

# ANAIS 2012



## VIII MIPE

Ciência, Cidadania & Tecnologia:  
resumos simples e expandidos

22 A 24 DE MAIO



**FORMIGA-MG**

**FAPEMIG**

Fundação de Amparo à Pesquisa do  
Estado de Minas Gerais

Ivani Pose Martins  
Organizadora

**ANAIS ELETRÔNICOS**  
**VIII MOSTRA INTEGRADA DE PESQUISA E EXTENSÃO:**  
**CIÊNCIA, CIDADANIA & TECNOLOGIA: EDUCAÇÃO FÍSICA**  
**(RESUMOS SIMPLES E EXPANDIDOS)**

Fundação Educacional Comunitária Formiguense  
Centro Universitário de Formiga – UNIFOR  
Centro de Extensão, Pesquisa, Pós-Graduação e Ensino a Distância  
Formiga - MG

© 2012 UNIFOR

Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores.  
É permitida a reprodução, desde que citada a fonte.

Disponível em: <http://www.uniformg.edu.br>

Endereço para correspondência:

Centro Universitário de Formiga – UNIFOR

Mantenedora: Fundação Educacional Comunitária Formiguense

Av. Dr. Arnaldo de Senna, n. 328 - Água Vermelha

Formiga - MG

CEP: 35 570 000

Telefax: (37) 3329 1400

E-mail: [mipe@uniformg.edu.br](mailto:mipe@uniformg.edu.br)

M916 Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão : ciência, cidadania & tecnologia : Educação Física (8. : 2012 : Formiga, MG).  
Anais / VIII Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão : ciência, cidadania & tecnologia Educação Física ; organizado por Ivani Pose Martins. - Formiga : UNIFOR-MG, 2012.  
186 p.

1. Pesquisa e Extensão. I. Martins, Ivani Pose. II. Título.

CDD 790

---

ISBN 978-85-64736-01-6

**ANAIS ELETRÔNICOS** – VIII Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão (MIPE)

22 a 24 de maio de 2012

Centro Universitário de Formiga (UNIFOR)

## **EXPEDIENTE**

Anais Eletrônicos da VIII Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão - MIPE

### **CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA - UNIFOR**

#### **Mantenedora**

Fundação Educacional Comunitária Formiguense

#### **Reitor**

Marco Antônio de Sousa Leão

#### **Vice-Reitor**

Sebastião Alves da Silveira

#### **Comissão Científica**

Leyser Rodrigues Oliveira

José Antônio Moreira de Resende

José Maurício da Rocha Júnior

Marianna Costa Mattos

Maria Fernanda de Lima Moura

Maria Raquel Brandão Costa Lopes

Ricardo Wagner de Mendonça Trigo

Sandra Mara Lasmar

Virgínia Alves Vaz

#### **Organizadora dos anais eletrônicos**

Ivani Pose Martins

---

*ISBN 978-85-64736-01-6*

**ANAIS ELETRÔNICOS** – VIII Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão (MIPE)

*22 a 24 de maio de 2012*

*Centro Universitário de Formiga (UNIFOR)*

## **Revisores**

Ineidina Sobreira  
Lucimar Aparecida Torres

## **Normalização técnica**

Virgínia Alves Vaz

## **Diagramação e arte final**

Ivani Pose Martins  
Clayton Castilho de Almeida

## APRESENTAÇÃO

Bem-vindo aos Anais Eletrônicos da VIII Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão (MIPE) do Centro Universitário de Formiga (UNIFOR). Neste espaço, são publicados os resumos, simples e expandidos, aprovados pela Comissão Científica.

A MIPE, com periodicidade anual, constitui o evento mais significativo para a pesquisa no UNIFOR, pois reúne pesquisadores, docentes e discentes, dando-lhes a oportunidade de apresentar, discutir e compartilhar ideias em suas áreas de atuação. O evento tem o objetivo de, além de garantir o espaço para apresentação e discussão de pesquisas concluídas ou em andamento nas diferentes áreas de concentração, também divulgar e socializar os resultados obtidos por meio da participação direta e efetiva dos alunos, de graduação e ensino médio, em projetos e trabalhos de pesquisa.

Em sua oitava edição, a Mostra contou com 51 trabalhos apresentados nas sessões orais, além da realização da palestra de abertura "A formação do profissional de Educação Física para atuar na área de saúde", ministrada pelo Profa. Dra. Ana Cláudia Porfírio Couto, pesquisadora na área da sociologia e pedagogia do esporte na UFMG.

Além de oferecer à comunidade um espaço de discussão para o fortalecimento da pesquisa, as sessões da VIII MIPE estimulam, também, a comunicação e a discussão dos resultados de pesquisa. Nessa direção, os Anais da MIPE consolidam-se como importante veículo de comunicação científica para as diferentes áreas do conhecimento.

Os trabalhos abordam temas relevantes, nas diferentes áreas de concentração e nestes anais, os resumos estão distribuídos nas grandes áreas do conhecimento e nas modalidades RESUMOS SIMPLES e RESUMOS EXPANDIDOS.

Cientes de que o desenvolvimento científico depende fundamentalmente da comunicação e discussão dos resultados de pesquisa, o UNIFOR e a Comissão Organizadora da VIII MIPE esperam, com a publicação desses Anais, contribuir para a ampla disseminação da pesquisa no UNIFOR.

Dedicamos este trabalho a toda comunidade acadêmica científica do Centro Universitário de Formiga. Os conteúdos aqui publicados são de inteira responsabilidade dos seus autores.

---

ISBN 978-85-64736-01-6

**ANAIS ELETRÔNICOS** – VIII Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão (MIPE)

22 a 24 de maio de 2012

Centro Universitário de Formiga (UNIFOR)

Ivani Pose Martins  
Organizadora

## SUMÁRIO

CATEGORIA RESUMOS EXPANDIDOS (Modalidade Resultados Parciais/Totais) .....	15
A EXPERIMENTAÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS DO CENTRO OESTE MINEIRO .....	16
Adriely Arantes BORGES	
Camila de Melo SILVA	
Alex Magalhães de ALMEIDA	
ALTERNATIVAS DE REAPROVEITAMENTO DO LODO GERADO EM ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA .....	21
Fernando Neris RODRIGUES	
Diego Vipa AMÂNCIO	
Robson Custódio LEÃO	
Kátia Daniela RIBEIRO	
ANÁLISE DE ADSORÇÃO NA MOBILIDADE E DISPONIBILIDADE DE CHUMBO EM SOLOS DE CARGA VARIADA .....	26
Paulo Ricardo FRADE	
Aladir Horácio dos SANTOS	
Leyser Rodrigues OLIVEIRA	
Humberto de Paula CUNHA	
André Vinícius de ABREU	
A RESISTÊNCIA SILENCIOSA DO SERVIÇO SOCIAL UNIVERSITÁRIO À DITADURA CIVIL-MILITAR DOS ANOS 1960-70.....	31
Palloma Sthéfanie RAMOS	
Fábio André Gonçalves das CHAGAS	
AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E DESEMPENHO CARDIOVASCULAR EM MULHERES COM FIBROMIALGIA .....	35
Sylvia de Oliveira LIMA	
Ywia Danieli VALADARES	
AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E DESEMPENHO FÍSICO EM OBESOS .....	39
Sylvia de Oliveira LIMA	
Ywia Danieli VALADARES	

ISBN 978-85-64736-01-6

**ANAIS ELETRÔNICOS** – VIII Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão (MIPE)

22 a 24 de maio de 2012

Centro Universitário de Formiga (UNIFOR)

AVALIAÇÃO E FIXAÇÃO DE MOLIBDÊNIO EM TECIDOS VEGETAIS PELA ANÁLISE DE Mo(VI) ATRAVÉS DE MÉTODOS ESPECTROMÉTRICOS DE ANÁLISE.....	44
Karina Silva NASCIMENTO Alex Magalhães de ALMEIDA	
AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA DE SUINOCULTURA NA FERTIRRIGAÇÃO DE ALFACE .....	49
Gustavo Carvalho SOUZA Valéria Peruca de MELO Paulo Ricardo FRADE Leyser Rodrigues OLIVEIRA Aladir Horácio dos SANTOS Humberto de Paula CUNHA	
CHARACTERIZAÇÃO DE CELULASES DO FUNGO <i>Penicillium corylophilum</i> EM DIFERENTES SUBSTRATOS LIGNOCELULÓSICOS .....	54
Lucas Vieira de FARIA Camila de Melo SILVA Pascoal José GASPARD JÚNIOR Juraci Lourenço TEIXEIRA Sergio MARANGONI	
CHARACTERIZAÇÃO QUÍMICA, FÍSICA E MINERALÓGICA DE RESÍDUOS UTILIZADOS COMO CORRETIVOS DE ACIDEZ EM SOLOS.....	59
Humberto de Paula CUNHA Leyser Rodrigues OLIVEIRA Paulo Ricardo FRADE Leonardo Augusto Silva PINTO	
CHARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO FORMIGA, MG, ATRAVÉS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS .....	64
Luiz Henrique Siqueira RESENDE Daniel Brasil Ferreira PINTO	
COLOSTRO FERMENTADO COMO SUBSTITUTO DO LEITE EM DIETAS DE BEZERROS.....	70
Carlos Alberto Nogueira VASCONCELOS Fabiano Santos JUNQUEIRA Dênio Garcia Silva de OLIVEIRA	

EFEITO DE DOSES CRESCENTES DE ZINCO SOBRE A CULTURA DA ALFACE ( <i>Lactuca sativa L.</i> ) E SUAS INTERAÇÕES COM O SOLO.....	76
Ana Carolina Santos MELONI	
Leyser Rodrigues OLIVEIRA	
Paulo Ricardo FRADE	
Humberto de Paula CUNHA	
Aladir Horácios dos SANTOS	
ESTUDOS PRELIMINARES PARA ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE DRENAGEM URBANA PARA O MUNICÍPIO DE PAINS-MG.....	80
César Ferreira de CASTRO	
Daniel Brasil Ferreira PINTO	
GEOPROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO: MODELO PARA TRATAMENTO DE DADOS TÉCNICOS PARA EFICIÊNCIA DO GERENCIAMENTO DAS INFORMAÇÕES DE UMA EMPRESA .....	86
Pâmela Soares TEIXEIRA	
Suellen Rodrigues Pacheco da SILVA	
Valter Ribeiro Lima JÚNIOR	
Aline Matos Leonel ASSIS	
O CONTATO COM A DIVERSIDADE TEXTUAL FAVORECE O ENSINO APRENDIZADO DA LINGUA MATERNA.....	90
Glaysiani Aparecida da SILVA	
João Marcos Cardoso de SOUSA	
POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA PROVOCADA PELA MINERAÇÃO DE CALCÁRIO EM ARCOS - MG .....	94
Mateus Santiago da SILVA	
Marcela de Oliveira ANDRADE	
Kátia Daniela RIBEIRO	
RESGATANDO DARWIN: A PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO EM RELAÇÃO AO CRIACIONISMO E AO EVOLUCIONISMO E SUA REPERCUSSÃO NO SISTEMA EDUCACIONAL.....	99
Ana Carolina Lopes SOUZA	
Hesley Machado SILVA	
SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL EM UMA COOPERATIVA DE PRODUTORES RURAIS DE AGUARDENTE DAS CIDADES DE CÓRREGO FUNDO, PAINS E IGUATAMA DO CENTRO-OESTE DE MINAS GERAIS.....	103
Marcela Pecze de MORAIS	
Jussara Maria Silva Rodrigues OLIVEIRA	

Leyser Rodrigues OLIVEIRA

CATEGORIA RESUMOS EXPANDIDOS (Modalidade Resultados esperados) ... 107

APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DE GESSO ORIUNDO DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA FABRICAÇÃO DE BLOCO DE CONCRETO..... 108

Cássio Reis da SILVA

André Nicholas de Castro SILVA

Reginaldo Cândido ANANIAS

Kátia Daniela RIBEIRO

AS TUTELAS DE URGÊNCIA NO ESTADO DEMOCRÁTICO DE DIREITO:

Adequação da Urgência de Tutela ao Devido Processo ..... 112

Eduardo da Silva GONÇALVES

Jade de Sousa RODRIGUES

Fernanda Resende de Oliveira SOUSA

Juliano Vitor LIMA

CONCEPÇÕES SOBRE CRIACIONISMO E EVOLUÇÃO DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO E EM ATIVIDADE ..... 119

Ana Carolina Lopes SOUZA

Hesley Machado SILVA

CONSTRUÇÃO DE EQUIPAMENTO ALTERNATIVO PARA DETECÇÃO ELETROQUÍMICA DE METAIS EM MEIO AQUOSO..... 123

Taciane Bruna PEREIRA

José Antônio Moreira de REZENDE

Alex Magalhães de ALMEIDA

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO FORMIGA, NO MUNICÍPIO DE FORMIGA-MG ..... 127

Shaiana Jaciara SILVA

Daniel Brasil Ferreira PINTO

ESTUDO DOS ELEMENTOS CÁDMIO E CRÔMO EM AÇÚCAR COM USO DE SISTEMA TERNÁRIO HOMOGÊNEO DE SOLVENTES E ESPECTROFOTOMETRIA UV-VIS ..... 132

Silviana CORRÊA

Júnior Olair CHAGAS

Alex Magalhães ALMEIDA

ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE MÉTODOS PARA A DETERMINAÇÃO DE COBRE E CHUMBO EM AÇÚCAR COM USO DE SISTEMA TERNÁRIO HOMOGÊNEO DE SOLVENTES E ESPECTROFOTOMETRIA UV-VIS.....	136
Júnior Olair CHAGAS	
Silviana CORRÊA	
Alex Magalhães ALMEIDA	
GEOLOGIA PARA TODOS .....	140
Joaquim Cordeiro NETO	
Anísio Claudio Rios FONSECA	
Ivani Pose MARTINS	
ILUMINAÇÃO NATURAL EM EDIFÍCIOS ESCOLARES: ESTUDO DA GEOMETRIA DA INSOLAÇÃO E PROJETO DE DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO SOLAR PARA UMA EDIFICAÇÃO DO CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO UNIFOR/MG .....	144
Franciele Fernandes de FREITAS	
Marianna Costa MATTOS	
MODELAGEM E SIMULAÇÃO HIDROSEDIMENTOLÓGICA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS NO MUNICÍPIO DE FORMIGA - MG .....	148
Luis Henrique Silva SOARES	
Daniel Brasil Ferreira PINTO	
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DE MISTURAS BINÁRIAS DE SEBO BOVINO E ÓLEO UTILIZADO EM FRITURA.....	155
Pâmela Soares TEIXEIRA	
Christiane Pereira ROCHA	
SISTEMA DE CONVERSÃO TEXTO-FALA BASEADO EM MODELOS OCULTOS DE MARKOV PARA O IDIOMA PORTUGUÊS BRASILEIRO .....	159
Geisa Alves de SOUZA	
Bruno Augusto PAIVA	
José Antonio Moreira de REZENDE	
Alexandre Magno de SOUSA	
CATEGORIA RESUMOS SIMPLES (Modalidade Resultados Parciais/Totais) ....	163
A JURISDIÇÃO CONSTITUCIONAL NO BRASIL COMO MECANISMO DE EFETIVAÇÃO DOS DIREITOS FUNDAMENTAIS. ....	164
Maria Fernanda de Lima MOURA	
A LUDICIDADE E SUA RELAÇÃO COM A EDUCAÇÃO FÍSICA INFANTIL.....	165

Marislene de Sousa ORÍCIO  
Ricardo Wagner de Mendonça TRIGO

ATIVIDADE ALELOPÁTICA E CITOTÓXICA DOS EXTRATOS ETANÓLICOS E  
AQUOSOS DE *Annona crassiflora* Mart..... 166

Maria de Fátima SANTOS  
Quênia Mara SILVA  
Lília Rosário RIBEIRO  
Lisete Chamma DAVIDE

AVALIAÇÃO QUÍMICA E BIOLÓGICA DE METAIS PESADOS ORIUNDOS DE  
EFLUENTES DA INDÚSTRIA DE PIROTÉCNICOS E DE SUA INFLUÊNCIA NA  
BIOMASSA E ATIVIDADE MICROBIANA DO SOLO..... 167

César Augusto Lusitano Silveira FERREIRA  
Francielly Xavier SILVA  
Cláudia de Oliveira Gonçalves NOGUEIRA  
Alex Magalhães de ALMEIDA

INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS DE OBESIDADE PARA DOENÇAS  
CARDIOVASCULARES EM ADOLESCENTES ENTRE 15 A 19 ANOS..... 168

Alan Peloso FIGUEIREDO  
Luiz Gustavo RAFAEL

OBESIDADE EM ESCOLARES: COMPARAÇÃO DOS MÉTODOS DE IMC E DE  
DEURENBERG NA QUANTIFICAÇÃO DE GORDURA CORPORAL E  
CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO SOBREPESO E OBESIDADE INFANTIL..... 169

Alan Peloso FIGUEIREDO  
Maykeline Stéphani PEREIRA  
Rafael da Cunha MÂNGIA

RELAÇÃO ENTRE A PRESSÃO ARTERIAL ELEVADA E OBESIDADE EM  
ESCOLARES DA CIDADE DE FORMIGA/MG ..... 170

Wender da Cunha FERNANDES  
Ricardo Wagner de Mendonça TRIGO

CATEGORIA RESUMOS SIMPLES (Modalidade Resultados ESPERADOS) ..... 171

A IMPORTÂNCIA DA SOCIOLOGIA PARA AS PEQUENAS COMUNIDADES  
RURAIS, SOB O OLHAR DO PROFISSIONAL: MÉDICO VETERINÁRIO ..... 172

Ana Cristina Gomes TEIXEIRA  
Maria Raquel Brandão Costa LOPES

A PLURALIDADE TERAPÊUTICA DA BIBLIOTERAPIA NOS CONTEXTOS INSTITUCIONAIS, CLÍNICOS E EDUCACIONAIS: 10 ANOS DO PROJETO LEITURA: ASAS DA LIBERDADE.....173

Luana Melo VIANA  
Syrlei Maria FERREIRA

AVALIAÇÃO DA BIOMASSA RADICULAR, DO SOLO E DA SERRAPILHEIRA EM ECOSISTEMAS FLORESTAIS EM ESTÁGIO DE RECUPERAÇÃO ..... 175

César Augusto Lusitano Silveira FERREIRA  
Claudia de Oliveira Gonçalves NOGUEIRA

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE DIFERENTES DOSAGENS DE APLICAÇÃO FOLIAR DE MOLIBDÊNIO NA NODULAÇÃO DO FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.).....177

Thayane Sousa Silva MATOS  
Cláudia de Oliveira Gonçalves NOGUEIRA  
Alex Magalhães de ALMEIDA

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO MICELIAL DO *Penicillium corylophilum*, *Aspergillus foetidus*, *A. thubingensis* e *P. simplicissium* EM DIFERENTES RESÍDUOS DA INDÚSTRIA PIROTÉCNICA EM SANTO ANTÔNIO DO MONTE-MG .....178

Ana Paula Resende PINTO  
Camila Melo SILVA  
Pascoal José GASPAR JÚNIOR

CARACTERIZAÇÃO CITOGENÉTICA DE *Annona crassiflora* Mart. ....179

Suyanne Simões e SILVA  
Quênia Mara SILVA  
Lília Rosário RIBEIRO  
Lisete Chamma DAVIDE

CARACTERIZAÇÃO DE CELULASES DOS fungos *Penicillium corylophilum*, *Aspergillus foetidus*, *A. thubingensis* e *P. simplicissium* EM RESÍDUOS DE CARTONAGEM PIROTÉCNICA ..... 181

Nilo Sobreira SILVA  
Camila Melo SILVA  
Pascoal José GASPAR JÚNIOR

EFEITOS DA FOSFORILAÇÃO DO TRANSPORTADOR VESICULAR DE ACETILCOLINA EM SEU TRÁFEGO E LOCALIZAÇÃO EM CÉLULAS PC12....182

Paola FERNANDES  
José BARBOSA JÚNIOR

ÍNDICES PRODUTIVOS E REPRODUTIVOS DE VACAS LEITEIRAS EM PROPRIEDADES DA REGIÃO DE FORMIGA/MG .....	183
Talita Pereira VAZ	
Fabrizia Portes Cury LIMA	
Raquel Ribeiro Dias SANTOS	
O INCREMENTO DA QUALIDADE DE VIDA SOBRE INDIVÍDUOS PORTADORES DE DOENÇAS CRÔNICAS ATRAVÉS DA PRÁTICA DA CAMINHADA EM GRUPO, EM CLIENTES DE UMA FARMÁCIA DE FORMIGA/MG .....	184
José Luiz de Abreu NETO	
Cleber Alberto ELIAZAR	
SMART GRIDS, UM NOVO CONCEITO DE COMUNICAÇÃO PARA REDES ELÉTRICAS INTELIGENTES .....	185
Edilson Anselmo CORRÊA JÚNIOR	
Michel Pires da SILVA	
USO DO MILHETO ( <i>Pennisetum americanum</i> ) COMO FONTE DE ENERGIA ALTERNATIVA EM RAÇÕES DE FRANGOS DE CORTE DO NASCIMENTO AO ABATE .....	186
Davi Ferreira AMARO	
Samuel Costa BOTTREL	
José Maurício da ROCHA JÚNIOR	

**CATEGORIA RESUMOS EXPANDIDOS  
(MODALIDADE RESULTADOS PARCIAIS/TOTAIS)**

*ISBN 978-85-64736-01-6*

***ANAIS ELETRÔNICOS*** – VIII Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão (MIPE)

*22 a 24 de maio de 2012*

*Centro Universitário de Formiga (UNIFOR)*

## A EXPERIMENTAÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS DO CENTRO OESTE MINEIRO

Adriely Arantes BORGES<sup>1</sup>  
Camila de Melo SILVA<sup>2</sup>  
Alex Magalhães de ALMEIDA<sup>3</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>4</sup>

### RESUMO

Na escola, de modo geral, o indivíduo interage com um conhecimento essencialmente acadêmico, principalmente através da transmissão de informações, supondo que o estudante, memorizando-as passivamente, adquira o “conhecimento acumulado”. Verifica-se que a aprendizagem significativa se dá através de processos ativos, como a interação do aluno com a matéria, sendo como melhor proposta a utilização de metodologias práticas. A experimentação constitui uma atividade didático-pedagógica, prática que pode despertar interesse dos aprendizes do ensino de Química. Porém um dos grandes desafios contemporâneos do ensino nas escolas de nível médio é estabelecer uma relação entre o conhecimento ensinado e o cotidiano dos alunos. Muitas vezes, a instituição de ensino não possui um aporte de espaços para ocorrer uma aula prática, como um laboratório. A metodologia utilizada no referido trabalho foi a realização de entrevista semi-estruturada, com os professores participantes das escolas de 5 cidades do centro oeste mineiro, sendo elas Formiga MG, Santo Antônio do Monte-MG, Campo Belo-MG, Divinópolis-MG e Lagoa da Prata-MG, nas quais se observou que a maioria dos docentes das escolas públicas tem consciência da importância das aulas práticas mas se dizem sem oportunidades e, muitas vezes, sem local e material necessários para se realizar tais aulas. Desta forma, torna-se necessário um investimento mais amplo do poder público na educação, assim como uma atuação diferenciada do docente que deve repensar e redefinir o seu próprio discurso e a conduta em sala de aula, a partir da busca de superações que suscitam mudanças metodológicas, não só em relação às atividades experimentais, mas também em relação à prática docente. Novas alternativas devem ser buscadas para tornar a Química uma disciplina mais atraente, que resultem em uma maior motivação e envolvimento dos alunos durante as aulas. Alternativas como a utilização de materiais alternativos para a realizações de práticas, que podem ser encontrados facilmente em supermercados, farmácias e em casa de uso cotidiano, como copos, vinagre, detergente, seringas, entre outros.

**Palavras-chave:** Ensino de Química. Escola Pública. Docentes.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [adrielyborg2k@hotmail.com](mailto:adrielyborg2k@hotmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientadora]

<sup>3</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Colaborador]

<sup>4</sup> Fonte Financiadora

## 1 INTRODUÇÃO

Tanto a observação quanto o experimento orientam-se por teorias, em que pode até não haver descobertas e sim produção de conhecimentos em observações, Chalmers (1993). Dentre as muitas ciências, a química é aquela que estuda como as substâncias se transformam e são transformadas em outras. A atividade do químico é sempre uma interação entre dois aspectos complementares, interdependentes e dialéticos: o fazer e o pensar, a prática e a teoria. A integração de diferentes conhecimentos com uma metodologia atraente como a experimentação pode criar condições necessárias para uma aprendizagem motivadora, pois proporciona uma melhor compreensão dos temas abordados e em suas aplicações no cotidiano, oferecendo ainda maior liberdade aos professores e alunos para a captação dos conteúdos e utilizando diferentes modalidades didáticas que possam ser realizadas em sala de aula.

O químico, por exemplo, em seus estudos, necessitam de recursos que vão além de suas mãos e seus sentidos - as ferramentas (CHAGAS, 1997), que não se encontram em muitas das escolas públicas, o que faz com que os professores considerem a falta de um espaço adequado, uma sala preparada ou um laboratório, indisponibilidade de tempo, assim como a escassez de recursos financeiros para adquirir equipamentos e materiais como fatores principais para a não realização de aulas práticas. Embora tais fatores realmente influenciem, eles não devem ser considerados como condições imprescindíveis para uma boa proposta de ensino de química. No trabalho realizado, esses assuntos foram abordados sempre voltados para a realização de aulas diferenciadas e a busca por soluções para os empecilhos.

## 2 METODOLOGIA

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevista semi-estruturada, preparada e aplicada pelas pesquisadoras, submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa do UNIFOR. As entrevistas foram gravadas, transcritas e tabuladas

segundo a análise de conteúdo de Bardin (1977).

O grupo amostral foi composto por 27 professores que lecionam química no ensino médio em quinze escolas públicas mineiras nos municípios de Formiga, Lagoa da Prata, Santo Antônio do Monte, Campo Belo e Divinópolis. As cidades foram classificadas por cores (Verde, Azul, Rosa...), as escolas por letras (A,B,...) e os professores por números (1,2,...).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

É recorrente a discussão a respeito da falta de infra-estrutura escolar brasileira, em que se notam inadequações como “as salas são barulhentas, há pouco material escolar avançado e as tecnologias são pouco acessíveis à maioria” (MORAN, 2006). Os resultados de tal deficiência, na maioria das vezes, constituem na falta de incentivo e condições apropriadas para a realização de atividades práticas.

Os docentes entrevistados reconhecem a importância das aulas práticas no processo de ensino e aprendizagem, mas, segundo os mesmos, a ausência de um espaço físico apropriado para a execução das atividades os impossibilita de realizá-las.

“A falta de lugar especializado é uma grande dificuldade e empecilho para o acontecimento de práticas.”(Azul, A, 6)

Conforme observado, somente 13,33% das escolas avaliadas possuem um laboratório para a realização de atividades práticas e experimentais. E apenas 13,33% delas possuem alguns materiais e vidrarias permitindo a realização de aulas práticas mesmo fora do ambiente de um laboratório.

Aliadas à ausência de espaços apropriados, os docentes mencionaram outras dificuldades para a realização de atividades práticas tais como excesso de alunos nas salas, baixa carga horária destinada às aulas de química e ausência de recursos materiais:

“Já tentei, mais é meio complicado porque não tem todos os recursos”(Rosa, B, 11)

“Sim, mais é complicado então não faço mais, pois são muitos alunos, e muita carga horária para você deixar de dar um conteúdo um dia para dar prática, por isso não faço mais”(Roxo, C, 25)

A baixa carga horária constitui um fator preponderante para a não execução de tais atividades, pois, para os entrevistados, a quantidade de atividades e conteúdos a serem ministrados impedem momentos de mais contextualização. Porém, os mesmos ressaltam a grande valia de aulas experimentais e a significância do aprendizado. Dado a destacar é que 100% dos docentes retrataram como de suma importância a realização de práticas laboratoriais. A ressaltar, verifica-se, em contrapartida, que 91% dos entrevistados não realizam aulas práticas e permanecem com um ensino pautado num modelo tradicional, que costuma tratar o conhecimento como um conjunto de informações que são simplesmente transmitidas dos professores para os alunos, o que pode nem sempre resultar em aprendizado efetivo (CARRAHER, 1986).

Embora as dificuldades realmente existam e influenciem na realização de aulas mais agradáveis, elas devem ser superadas. É possível propor uma metodologia de ensino de química simples, factível e de baixo custo e, mais importante, que favoreça e estimule a participação dos alunos no processo de aprendizagem. Deve-se propor a execução de experimentos básicos que ajudam o aluno a compreender a mecânica da química, sempre buscando o lado mais simples.

#### **4 CONCLUSÃO**

Os docentes são conscientes quanto à importância da experimentação para um melhor envolvimento do aluno em sala. Contudo, a indisponibilidade de tempo, recursos e até a restrição do profissional em trabalhar com experimentos, por vários motivos, são fatores que dificultam a realização das atividades práticas. Alguns

equipamentos de laboratório podem ser montados a partir de materiais alternativos como garrafas pet, copos, isopor, e os reagentes podem ser substâncias encontradas em domicílio, ou de fácil acesso, como álcool, sal, óleo, vinagre, comprimidos efervescentes, fato evidenciado em projeto de iniciação científica a partir do desenvolvimento de várias destas atividades.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

CARRAHER, T. N. **Ensino de ciências e desenvolvimento cognitivo**. São Paulo: FEUSP, 1986. Coletânea do II Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia".

CHAGAS, A. P. **Como se faz química**. 3. ed. Campinas: Ed. UNICAMP, 1997.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência, afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. São Paulo: Papirus, 2006.

## ALTERNATIVAS DE REAPROVEITAMENTO DO LODO GERADO EM ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

Fernando Neris RODRIGUES<sup>1</sup>  
Diego Vipa AMÂNCIO<sup>2</sup>  
Robson Custódio LEÃO<sup>2</sup>  
Kátia Daniela RIBEIRO<sup>3</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>4</sup>

### RESUMO

O presente trabalho apresenta os resultados parciais obtidos no projeto de pesquisa cujo objetivo geral foi avaliar duas alternativas de reaproveitamento para o resíduo (lodo) gerado na estação de tratamento de água (ETA) do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Formiga - MG, fornecendo uma destinação correta ao mesmo. Para tanto, as etapas da pesquisa já efetuadas consistiram na construção de leito de secagem convencional; coleta e caracterização do lodo e sua desidratação; caracterização físico-químico-biológica do percolado gerado no processo de desidratação do lodo; caracterização do lodo desidratado. Os resultados da caracterização do lodo bruto indicaram que o mesmo não se enquadra nas normas vigentes de lançamentos de efluentes. Os resultados do percolado indicaram que todo o alumínio presente no lodo bruto ficou retido no leito de secagem, sendo que os demais parâmetros, como pH, turbidez, cor, DBO e sólidos totais, foram reduzidos significativamente, enquadrando o mesmo nas normas de lançamento de efluentes.

**Palavras-chave:** Lodo de ETA. Leito de secagem. Percolado.

### 1 INTRODUÇÃO

Com o aumento da demanda de água potável nos últimos anos, mais recursos hídricos têm de ser extraídos para os devidos processos de tratamento, sendo que em todos esses processos são gerados resíduos, os chamados lodo de ETA (Estação de Tratamento de Água), cuja destinação final é sua devolução direta ao curso d'água, sem tratamento algum, causando um impacto na biodiversidade

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [fernandoneris99@hotmail.com](mailto:fernandoneris99@hotmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Colaboradores]

<sup>3</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientadora]

<sup>4</sup> Fonte Financiadora

do mesmo. Tal fato fez com que pesquisadores voltassem sua atenção para essa realidade na tentativa de desenvolver estudos para caracterização e possível reutilização destes resíduos, indicando a possibilidade desse lodo ser reaproveitado na produção de materiais cerâmicos bem como na produção de adubos orgânicos, através da compostagem.

O presente estudo é parte do projeto de pesquisa que tem como objetivo geral avaliar duas alternativas de reaproveitamento para o resíduo (lodo) gerado na ETA do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Formiga - MG. Para tanto, inicialmente é preciso desidratar e caracterizar esse lodo, de maneira que os resultados obtidos possam subsidiar a avaliação das alternativas de seu reaproveitamento. Logo, apresentam-se nesse trabalho os resultados parciais relativos às etapas de caracterização físico-química do lodo na ETA e desidratação do lodo em um leito de secagem tipo convencional.

O objeto de estudo foi o resíduo sólido (lodo) gerado na ETA do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) do município de Formiga. A ETA do SAAE-Formiga é do tipo convencional e os produtos utilizados na estação são: sulfato de alumínio ferroso líquido como coagulante, o hipoclorito de cálcio como desinfetante e a cal hidratada para correção de acidez.

## **2 METODOLOGIA**

A primeira etapa da pesquisa constituiu da caracterização da água bruta (coletada no rio Formiga), do processo de tratamento dessa água na ETA e da geração dos resíduos (lodo). Análises foram realizadas diariamente, de 15/03/2011 a 29/06/2011, período este que se refere ao tempo de detenção do lodo no decantador. Posteriormente, construiu-se um leito de secagem do tipo convencional para a desidratação do lodo gerado na ETA. Coletaram-se 882,5 litros de lodo nos decantadores da ETA e o mesmo foi transferido para o leito de secagem, lá permanecendo por 30 dias (29/06/2011 a 28/07/2011). Os parâmetros analisados para a caracterização da água bruta, lodo e percolato gerado durante o processo de desidratação, bem como as devidas metodologias adotadas, estão apresentados na TAB. 1.

Tabela 1 - Parâmetros e metodologias para caracterização da água bruta, do lodo e do percolado

<b>Parâmetro</b>	<b>Método</b>
Coliformes totais e <i>Escherichia Coli</i> (NMP/ 100 mL)	Teste de Substrato Enzimático APHA (American Public Health Association), Standard Methods (2005)
DBO (mgO <sub>2</sub> /L)	Macedo (2003)
Acidez (mg/L)	Método de titulação, Silva e Oliveira (2001)
Alcalinidade (mg/L)	Método de titulação, Silva e Oliveira (2001)
Potencial Hidrogeniônico	Método potenciômetro, FUNASA (2006)
Dureza (mg/L)	Método de titulação, Silva e Oliveira (2001)
Turbidez (NTU)	Método nefelométrico, utilizando turbidímetro, FUNASA (2006)
Cor (UC)	Método colorimétrico, FUNASA (2006)
Sólidos Totais (mg/L)	Método gravimétrico, Silva e Oliveira (2001)
Teor de Umidade	Método gravimétrico, Silva e Oliveira (2001)
Alumínio (mg/L)	Método colorimétrico, utilizando um fotômetro, FUNASA (2006)
Ferro Dissolvido (mg/L)	Método colorimétrico, utilizando um fotômetro, FUNASA (2006)

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quanto à caracterização do lodo bruto, foi possível verificar que todos os parâmetros analisados estão acima dos valores máximos permitidos para lançamento de efluente em corpos receptores, segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005.

No monitoramento do processo de desidratação do lodo, observou-se que o teor inicial de sólidos totais era de 13%, chegando a 40,4% ao fim do processo. No processo de desidratação do lodo, foram gerados 411,490 litros de percolado, cerca de 46,6% do volume de lodo coletado.

Quanto ao percolado, os resultados de sólidos totais obtidos, em comparação com o lodo bruto, indicaram que 99,6% dos sólidos totais ficaram retidos no leito de secagem. As análises de alumínio do percolado apresentaram-se nulos, indicando que a grande maioria do Al presente no lodo de ETA ficou retido no lodo desidratado, visto que parte pode ter ficado retida no meio filtrante, já que

materiais calcários (meio filtrante do leito de secagem) têm a capacidade de neutralizar íons livres de alumínio.

Quanto aos parâmetros microbiológicos, a desidratação do lodo também se mostrou eficiente para sua redução, permitindo enquadrar o percolado, segundo a Resolução CONAMA nº 274/2000, na classe excelente.

Os resultados das análises de DBO do percolado estão dentro dos limites máximos estabelecidos pela resolução CONAMA nº 357/2005 e pela Deliberação Normativa 46/2001, indicando que o mesmo pode ser lançado no curso d'água. Adicionalmente, a caracterização do percolado ainda indica que o mesmo pode ser reincorporado ao sistema de tratamento da água bruta, inferindo em seu reaproveitamento e economia de água no processo.

#### 4 CONCLUSÃO

A caracterização do líquido percolado indicou que todo o alumínio presente no lodo bruto ficou retido no leito de secagem, sendo que os demais parâmetros, como pH, turbidez, cor, DBO e sólidos totais, foram reduzidos significativamente, enquadrando o percolado nas normas vigentes. Contudo, as Estações de Tratamento de Água geram diferentes tipos de lodo, devido ao tipo de manancial de captação, produtos utilizados no tratamento e operação etc. Portanto, pesquisas adicionais visando à caracterização do mesmo sempre se farão necessárias, para a ideal destinação desse resíduo.

#### REFERÊNCIAS

APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21<sup>th</sup> ed. Washington: AWWA/WEF, 2005.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL – COPAM. **Deliberação Normativa n. 46**. 2001. Disponível em: <http://www.feam.br>. Acesso em: 12 abr. 2006.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução n. 274, de 29 de novembro de 2000. Estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Plano Nacional de Gerenciamento

Costeiro. **Coletânea de Legislação Ambiental**. Porto Alegre: Procuradoria-Geral de Justiça, 2003.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução n. 357. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 53, 18 mar. 2005.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de saneamento**. 4. ed. Brasília: FUNASA, 2006.

MACÊDO, J. A. B. de. **Métodos laboratoriais de análises**: físico-químicas e microbiológicas. 2. ed. Belo Horizonte: CRQ, 2003.

SILVA, S. A.; OLIVEIRA, R. de. **Manual de análises físico-químicas de águas de abastecimento e residuárias**. Campina Grande: O Autor, 2001.

# ANÁLISE DE ADSORÇÃO NA MOBILIDADE E DISPONIBILIDADE DE CHUMBO EM SOLOS DE CARGA VARIADA

Paulo Ricardo FRADE<sup>1</sup>  
Aladir Horácio dos SANTOS<sup>2</sup>  
Leyser Rodrigues OLIVEIRA<sup>3</sup>  
Humberto de Paula CUNHA<sup>3</sup>  
André Vinícius de ABREU<sup>3</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>4</sup>

## RESUMO

Considerando a importância das reações de adsorção na mobilidade e disponibilidade de Pb em solos e a carência de informações dessa natureza em solos de carga variável, o presente estudo tem como objetivos: estudar as propriedades químicas e físicas de solos coletados em 5 pontos ao longo da rodovia MG-050; as reações destes solos em diferentes concentrações pHs do solo e estabelecer correlações entre as propriedades dos solos e os resultados obtidos com as situações anteriormente descritas, o que permitirá propor recomendações e níveis de segurança para estes solos. No estudo, foi usada a extensão compreendida entre o km 212,8 no município de Córrego Fundo – MG e seu término no km 261,60 no município de Piumhi. Foram definidas 05 áreas amostrais e em cada área amostral será coletada 01 amostra composta de solo, totalizando 05 amostras. As análises a serem feitas nas amostras são: análise ambiental de Pb, análise de fertilidade (rotina), granulométrica e densidade de partícula. A justificativa desse trabalho será pela importância de fazer um estudo sobre o tempo de permanência do Pb no solo; o conhecimento desse tempo permitirá melhor utilização do solo. Os solos em estudo foram classificados em textura média e argilosa e os valores de chumbo encontrados estão dentro da faixa de níveis naturais no solo.

**Palavras-chave:** Adsorção. Chumbo. Solos.

## 1 INTRODUÇÃO

O chumbo é um metal pesado potencialmente tóxico para os homens e animais. Por isso, o seu uso tende a ser restringido como forma de minimizar os

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** paulorfrad@gmail.com

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>3</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Colaborador]

<sup>4</sup> Fonte Financiadora

riscos decorrentes do seu acúmulo em solos, água e ar.

A crescente utilização de transportes terrestres movidos a energia fóssil tem provocado um aumento significativo da poluição ambiental nos níveis atmosférico, aquático e do solo, principalmente nas zonas adjacentes às estradas. Durante a vida útil de uma estrada, são produzidos, pelos próprios materiais utilizados para construí-la e pela circulação de veículos, compostos passíveis de contaminar o ambiente. O destino final dos metais pesados é a sua acomodação e infiltração em solos e sedimentos.

Os metais pesados acumulam-se frequentemente na camada superior do solo, sendo, então, acessíveis para as raízes das plantas. O solo possui uma grande capacidade de retenção de metais pesados, porém, se essa capacidade for ultrapassada, os metais em disponibilidade no meio penetram na cadeia alimentar dos organismos vivos ou são lixiviados, colocando em risco a qualidade do sistema de água subterrânea. A retenção desses metais no solo pode se dar de diferentes formas, sendo regulada, notadamente, pelos fenômenos de adsorção específica (formando complexos de esfera interna, cujas ligações são covalentes) ou adsorção não-específica (resultando em complexos de esfera externa, cujas ligações são iônicas) (CARVALHO, 1997; MATOS *et al*, 1996; OLIVEIRA, 2008).

O entendimento dos processos de adsorção e dessorção de metais são fundamentais na remediação de áreas contaminadas, bem como na prevenção de futuras contaminações. Metais pesados presentes em baixas concentrações tendem a ser retidos no solo via adsorção, principalmente na forma não trocável (MCBRIDE, 1989).

## 2 METODOLOGIA

Experimento 1: Estão sendo utilizadas amostras da camada superficial (0-20 cm) de amostras de solo coletadas ao longo da Rodovia MG-050, escolhidas com base na importância econômica e/ou tamanho da área de abrangência, localizadas em áreas reconhecidamente não sujeitas à contaminação intencional com Pb (as únicas fontes possíveis são deposição atmosférica e a adição de insumos que, porventura, contenham Pb). A caracterização química e mineralógica desses solos

analisou os parâmetros P, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup>, H+Al, S (soma de bases), t (CTC efetiva), T (CTC a pH 7,0), m (saturação por Al), V (saturação por bases), MO (matéria orgânica) e textura. Análises adicionais incluíram a determinação do teor total de Pb nos solos (usando espectrofotometria de absorção atômica), após extração com água régia (URE, 1990).

Experimento 2: Efeito da concentração de Pb sobre o solo - Para avaliar diretamente a importância da adsorção específica na retenção de Pb em solos, este experimento utiliza quatro valores de concentração: 0, 50, 100 e 500 mg kg<sup>-1</sup>, para cada ponto coleta. O experimento é realizado em três valores de pH (4,5; 5,5 e 6,5). Para avaliar o efeito do tempo de contato, serão realizadas duas análises, sendo a primeira após 30 dias de incubação e a segunda, após 180 dias. A pesquisa está sendo desenvolvida numa casa de vegetação situada no Centro Universitário de Formiga (UNIFOR), com as dimensões de 7,75 x 4,75 metros destinada a estudos, desenvolvidos por professores e alunos desta instituição de ensino.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1 Resultados parciais

Os resultados da análise textural mostrou uma maior concentração de argila e silte. O segmento em estudo foi classificado em solos de textura média e argilosa, dificultando a lixiviação do metal pesado no solo e favorecendo um dos fatores para adsorção do metal pesado, que é a grande quantidade de sítios de adsorção da argila.

A densidade de partícula serviu para comprovar uma possível contaminação do solo por metais pesados pois, segundo Ribeiro, Menezes e Mesquita (2007), a densidade de partícula dos solos varia de 2,52 a 2,7 g/cm<sup>3</sup> e se encontrasse um valor acima disso, seria um indício de contaminação. A análise estatística da densidade de partícula mostrou que sua média, entre as amostras, é 2,57 kg/dm<sup>3</sup> e erro padrão de 0,017 kg/dm<sup>3</sup>.

Os valores de chumbo encontrados estão dentro da faixa de níveis naturais no solo, segundo Bellinger e Savitz (1997) *apud* Paoliello e Chasin (2001) e Andreoli

*et al.* (1998) que dizem que a concentração de chumbo normalmente encontrada em solo é de 30 a 10000 mg/kg e 50 a 300 mg/kg, respectivamente. A média encontrada situa-se abaixo destas faixas.

#### 4 CONCLUSÃO

Os solos em estudo foram classificados em textura média e argilosa, sendo um dos fatores que favorecem a adsorção de chumbo, devido à argila ter uma maior quantidade de sítios de adsorção.

Não foi identificada uma possível contaminação por meio da análise de densidade. Os valores de chumbo encontrados estão dentro da faixa de níveis naturais no solo.

#### REFERÊNCIAS

ANDREOLI, C. V. *et al.* Proposição de plano de monitoramento da reciclagem agrícola do lodo de esgoto no estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 19., 1998, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ABES, 1998. p. 232-246.

CARVALHO, O. A. Complexos de metais pesados com substâncias húmicas e matéria orgânica: estabilidade das ligações. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE SUBSTÂNCIAS HÚMICAS, 2., 1997, São Carlos. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA-CNPDIA, 1997. p. 72-73.

MATOS, A. T.; FONTES, M. P. F.; JORDÃO, C. P.; COSTA, L. M. Mobilidade e formas de retenção de metais pesados em latossolo vermelho-amarelo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 20, p. 379-86, 1996.

MCBRIDE, M. B. Reactions controlling heavy metal solubility in soils. **Advance in Soil Sciences**, v. 10, p. 1-56, 1989.

OLIVEIRA, L. R. **Metais pesados e atividade enzimática em Latossolos tratados com lodo de esgoto e cultivado com milho**. 2008. 108 f. Tese (Doutorado em Agronomia-Produção Vegetal) - UNESP, Jaboticabal, 2008.

PAOLIELLO, M. M. B.; CHASIN, A. A. M. **Ecotoxicologia do chumbo e seus compostos**. Salvador: Centro de Recursos Ambientais – CRA, 2001. v. 3.

RIBEIRO, K. D.; MENEZES, S. M.; MESQUITA, M. da G. B. de F. Propriedades físicas do solo, influenciadas pela distribuição de poros, de seis classes de solos da região de Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1167-1175, jul./ago. 2007.

*ISBN 978-85-64736-01-6*

**ANAIS ELETRÔNICOS** – VIII Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão (MIPE)

*22 a 24 de maio de 2012*

*Centro Universitário de Formiga (UNIFOR)*

## A RESISTÊNCIA SILENCIOSA DO SERVIÇO SOCIAL UNIVERSITÁRIO À DITADURA CIVIL-MILITAR DOS ANOS 1960-70

Palloma Stéfanie RAMOS<sup>1</sup>  
Fábio André Gonçalves das CHAGAS<sup>2</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

### RESUMO

O golpe civil-militar instaurado no Brasil, em março-abril de 1964, desatou formas diversas de resistência à ditadura, as quais comportaram desde a articulação de partidos legais consentidos pelo regime, organizações de luta armada, trabalhos políticos mais discretos e até mesmo ou simplesmente o silêncio de setores intelectualizados. A nosso ver, o silêncio funcionou como uma estratégia de sobrevivência a fim de que tempos melhores pudessem florescer e toda a manifestação intelectual e política voltasse às universidades e às ruas. Todavia, conseguimos alcançar estas conclusões pelo fato de utilizarmos metodologicamente a categoria marxista luta de classes, compreendida sob suas múltiplas manifestações, analisando documentos tais como matrizes curriculares e projetos pedagógicos. Por este caminho, conseguimos captar a inação intencional de intelectuais do Serviço Social. Isto posto, buscamos mostrar que os processos de luta e resistência também passam pela inexistência de conflitos abertos e que a preservação física e intelectual, em dados momentos, pode constituir um caminho legítimo e até mais apropriado ao âmbito dos conflitos político-ideológicos.

**Palavras-chave:** Resistência. Projetos pedagógicos. Conflitos.

### 1 INTRODUÇÃO

A análise da história do Serviço Social latino-americano e brasileiro, permite compreender que, na América latina, via de regra, o marxismo se desenvolveu fortemente nos anos 1960-70. Contudo, no Brasil, não houve este tipo de produção e teorização. Ao, ao contrário, os intelectuais se vincularam a diferentes propostas. Dedicaram-se a pensar a sociedade sob o prisma conservador, sem considerar a luta de classes, apropriando-se, entre outras, do Estrutural-funcionalismo. Neste

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. E-mail: palloma25@bol.com.br

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

contexto, os assistentes sociais eram formados sob o caráter técnico, considerando que era necessário enquadrar os indivíduos desajustados às estruturas sociais desejadas pela conjuntura. Este processo é bem diferente do que estava sendo vivenciado pela América Latina, que passava pelo Movimento de Reconceituação. Nos anos 60, os movimentos e lutas sociais, o desenvolvimento de experiências reformistas na América Latina o surgimento da revolução cubana, a luta de guerrilhas e a reflexão em torno do processo de dependência acentuaram a insatisfação de muitos assistentes sociais que se viam como 'bombeiros', chamados a apagar pequenos incêndios, a atuar no efeito da miséria, a estabelecer contatos sem contribuir efetivamente para a melhoria da vida cotidiana do povo. (FALEIROS, 1981).

É interessante notar que somente no final da década de 70, o Serviço Social brasileiro se aproxima das matrizes marxistas e inicia um procedimento semelhante ao que já estava em curso no continente. Neste sentido, o presente trabalho se propõe a compreender os motivos que levaram ao silêncio as cabeças pensantes do Serviço Social e por que somente a partir de 1977 há uma aproximação com a teoria marxista, quando os intelectuais da América latina já haviam se apropriado da mesma.

## **2 METODOLOGIA**

Em se tratando de uma pesquisa que já está sendo desenvolvida há um ano, nossa metodologia abarcou um quadro teórico marxista com vistas à apreensão do fenômeno em tela e, de outra parte, procedimentos próprios ao fazer científico no campo das humanidades. Neste sentido, conseguimos elaborar estas conclusões devido à utilização metodológica da categoria marxista luta de classes, que foi compreendida sob suas múltiplas manifestações, analisando os documentos produzidos pelo Serviço Social naquele contexto, bem como a análise de projetos pedagógicos.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A partir do caminho já percorrido por essa pesquisa, pode-se considerar que o Serviço Social foi profundamente influenciado pela ditadura civil-militar. Como se nota, há uma adequação do saber e conseqüentemente, da prática profissional, visando manter o regime em curso. A ditadura acabou por fazer com que a profissão se mantivesse em suas raízes conservadoras.

Cabe ressaltar que anteriormente ao golpe militar, o Serviço Social apresentava sinais de que iria se apropriar de uma nova perspectiva crítica. Os Desenvolvidos de Comunidades que aconteciam naquele contexto caminhavam na direção da mobilização popular e da reflexão acerca das contradições existentes na sociedade. Entretanto, o golpe aborta essas iniciativas, fazendo com que, durante muito tempo, os assistentes sociais pensassem conforme os interesses do regime civil-militar instaurado a partir de 1964, o que, por sua vez, representou um atraso no que tange à produção teórica do Serviço Social.

Neste sentido, espera-se, ainda, confirmar que o silêncio das cabeças pensantes do Serviço Social deveu-se a uma estratégia de preservação física e cultural, devido ao caráter autoritário da ditadura, para que somente em um momento mais adequado lançassem um esforço de resistência ao regime.

#### **4 CONCLUSÃO**

Apesar da existência de uma ditadura militar no país, o Serviço Social conseguiu refletir sobre a realidade brasileira, com certa autonomia. Os intelectuais buscaram fora do país maiores condições de entender o que se vivenciava. Ao compreender a realidade brasileira marcada pelos problemas de um país inserido no continente latino-americano, os pensadores do Serviço Social conseguiram manter a liberdade de pensamento, conferindo à profissão certa atualidade, visto que, houve diálogo com os profissionais latino-americanos. De outro modo, trabalhando com a categoria, advinda do marxismo, os formuladores do Serviço Social resistiram intelectualmente à ditadura e conseguiram manter um bom nível de reflexão para sua área de saber, em termos nacionais e continentais.

#### **REFERÊNCIAS**

*ISBN 978-85-64736-01-6*

**ANAIS ELETRÔNICOS** – VIII Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão (MIPE)

*22 a 24 de maio de 2012*

*Centro Universitário de Formiga (UNIFOR)*

CASTRO, M. M. **História do serviço social na América Latina**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

COMBLIN, J. **A ideologia da segurança nacional**: o poder militar na América Latina. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

FALEIROS, V. de P. Reconceituação do Serviço Social no Brasil: uma questão em movimento? **Revista serviço social e sociedade**, São Paulo, n. 84, p. 21-36, 2005.

PAULO NETTO, J. **Ditadura e serviço social**: uma análise do Serviço Social no Brasil pós-64. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

# AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E DESEMPENHO CARDIOVASCULAR EM MULHERES COM FIBROMIALGIA

Sylvia de Oliveira LIMA<sup>1</sup>  
Ywia Danieli VALADARES<sup>2</sup>

## RESUMO

A fibromialgia é considerada uma síndrome dolorosa crônica que acomete preferencialmente indivíduos do gênero feminino, apresentando como principal sintoma dor de origem musculoesquelética e espalhada por todo seguimento corporal. Os fibromiálgicos apresentam um menor condicionamento físico e ainda têm uma predisposição ao sedentarismo. Além disso, os sintomas da fibromialgia podem ser acentuados com alterações respiratórias, mas também, essas alterações respiratórias podem ser a causa dessa enfermidade. A pesquisa está sendo desenvolvida com mulheres fibromiálgicas da cidade de Formiga-MG, cadastradas em um banco de dados da UFMG. As pacientes preencheram um questionário de identificação, foi calculado o índice de massa corporal (IMC), responderam o Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) para avaliação do seu nível de cognição e o questionário IPAQ para classificação do nível de atividade física. Finalizando foi aplicado o teste de força muscular respiratória, avaliando a pressão inspiratória máxima (Pimax) e a pressão expiratória máxima (Pemax) e o teste da caminhada de seis minutos (TC6') para avaliação do desempenho cardiovascular. Pode-se observar alterações significativas nos valores obtidos do TC6' quando comparados com os valores esperados para as voluntárias e não houve correlação destes. Conclui-se, até o momento, que o condicionamento cardiovascular de mulheres com fibromialgia está abaixo do esperado e não existe correlação entre a força muscular respiratória desses indivíduos com o seu condicionamento físico.

**Palavras-chave:** Fibromialgia. Força muscular respiratória. Desempenho cardiovascular.

## 1 INTRODUÇÃO

A fibromialgia é considerada uma síndrome dolorosa crônica que acomete preferencialmente indivíduos do gênero feminino, apresentando como principal sintoma dor de origem musculoesquelética, espalhada por todo seguimento corporal. Devido a essa heterogeneidade clínica e por ainda não ser conhecida a

sua etiopatogenia, não existe um tratamento considerado totalmente eficaz (WOLFE *et al*, 1990). Devido a isso, alguns estudos buscam confirmar a existência de distúrbios cardiorrespiratórios decorrentes desta síndrome. Uveges *et al* (1990) confirmam que os sintomas presentes em fibromiálgicos são aumentados quando associados a alterações respiratórias, mas, também, as alterações respiratórias podem surgir devido à presença de fibromialgia.

Os indivíduos com fibromialgia apresentam um menor condicionamento físico e ainda têm uma predisposição ao sedentarismo (SILVA; LAGE, 2006), o que pode ser justificado pela presença de dor e fadiga durante os exercícios, tornando a musculatura mais sensível (BERTI *et al*, 2008).

## 2 METODOLOGIA

Inicialmente, foi realizada uma busca em banco de dados da UFMG, onde foram selecionadas mulheres com diagnóstico de fibromialgia, da cidade de Formiga. Após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do UNIFOR, foi iniciado o protocolo, quando a pesquisadora realizou um contato com as pacientes cadastradas a fim de informar a respeito do estudo a ser realizado e, após assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), foi iniciada a coleta de dados.

Os indivíduos responderam à ficha de identificação, ao Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) para avaliação do nível cognitivo, ao questionário de atividade física (IPAQ) e foram medidos e pesados para avaliação do IMC. Por último, foi aplicado o teste de força muscular respiratória, em que estes inspiraram e expiraram dentro de um aparelho (manovacuômetro) que avaliou suas pressões respiratórias sendo inspiratórias (Pimax) e expiratórias (Pemax) e o teste da caminhada de seis minutos para avaliação do condicionamento cardiovascular.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [sylvia\\_lima@msn.com](mailto:sylvia_lima@msn.com)

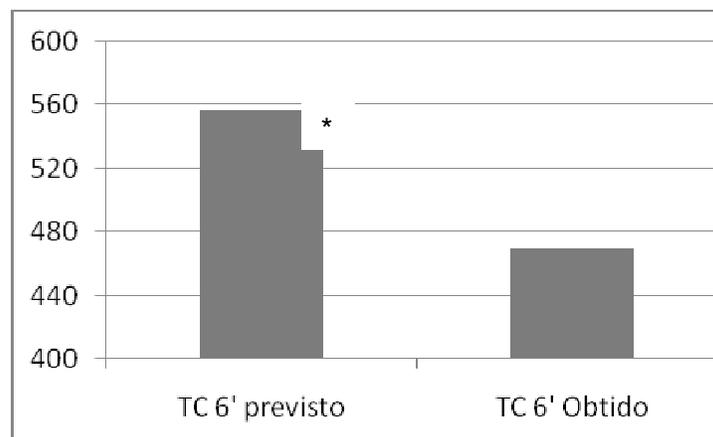
<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientadora]

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Até o momento, foram avaliadas 30 mulheres com fibromialgia e destas, excluídas 20, sendo três por recusaram a participar da pesquisa, quatro por serem tabagistas ou ex-tabagistas, sete com IMC acima de  $30\text{kg}/\text{m}^2$ , quatro com doença respiratória e duas com doença cardiovascular. Totalizando uma amostra final de 10 voluntárias avaliadas, com idade entre 24 e 50 anos, média de  $50,6 \pm 12,42$  anos.

Através dos resultados obtidos até o momento, não houve diferença significativa nos valores de Pimax quando comparados com os valores esperados para cada indivíduo ( $p= 0,699$ ), o que ocorreu também com a comparação dos valores obtidos de Pemax com o valor esperado para esses indivíduos ( $p= 0,622$ ). Entretanto, quando comparado o valor obtido no teste de caminhada de seis minutos (TC6') com o valor esperado para esses indivíduos, foi observada diferença significativa, onde  $p=0,001$ , conforme visto no GRÁF. 1.

Gráfico 1 - Comparação dos valores previstos e valores obtidos no TC6'



Fonte: do autor.

Ao correlacionar os valores obtidos de Pimax com TC6', não foi observada correlação ( $R= 0,384$   $p= 0,273$ ), o mesmo ocorrendo para a Pemax com TC 6' ( $R= 0,170$   $p= 0,639$ ).

## 4 CONCLUSÃO

Conclui-se que, até o momento, pode ser observado que mulheres com fibromialgia do estudo não apresentam alterações significativas da sua força muscular respiratória (Pimax e Pemax). Entretanto, os resultados mostram que o condicionamento cardiovascular, medido através do TC6' dessas mulheres, encontra-se significativamente abaixo do esperado.

Com os resultados parciais não se pode concluir com exatidão se há ou não alteração da força muscular respiratória, do desempenho cardiovascular e se há correlação entre eles, o que poderá ser feito após a pesquisa ser finalizada.

## REFERÊNCIAS

BERTI, G. *et al.* Hidroterapia aplicada ao tratamento da fibromialgia: avaliação clínica e laboratorial de pacientes atendidos no centro universitário Fevale em nova Hamburgo – RS. **Revista digital**, Buenos Aires, v. 3, n. 122, 2008.

GOLD, A. R. *et al.* Inspiratory airflow dynamics during sleep in women with fibromyalgia sleep. **Sleep**, v. 27, n. 3, p. 459-466, 2004.

SILVA, G. A.; LAGE, L. V. Yoga e fibromialgia. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v. 46, n. 1, 2006.

WOLFE, F. *et al.* The American College of Rheumatology 1990 Criteria for the Classification of Fibromyalgia. Report of the Multicenter Criteria Committee. **Arthritis Rheumatism**, v. 33, n. 2, p. 160-172, 1990.

## AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E DESEMPENHO FÍSICO EM OBESOS

Sylvia de Oliveira LIMA<sup>1</sup>  
Ywia Danieli VALADARES<sup>2</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

### RESUMO

Obesidade consiste no aumento de tecido adiposo ou o excesso de gordura corporal, com crescente prevalência na população mundial. A OMS estima que 10% da população mundial será obesa no ano de 2015 e o número de brasileiros com excesso de peso aumentou nos últimos anos. Indivíduos obesos possuem duas vezes mais chances de desenvolver doença coronariana, dislipidemia, diabetes, hipertensão etc. Além dessas doenças, a obesidade pode causar problemas relacionados ao sistema respiratório afetando o tórax e o diafragma, comprometendo a mecânica respiratória. Devido a essa diversidade de disfunções que pode apresentar um indivíduo obeso, o objetivo desse estudo é avaliar a força muscular respiratória, o desempenho físico e a qualidade de vida (QV) desses indivíduos. O trabalho está sendo desenvolvido com obesos cadastrados nas estratégias de saúde da família (ESFs) dos bairros Ouro Negro, Água Vermelha e Sagrado Coração I e II, da cidade de Formiga/MG, sendo estas unidades escolhidas por conveniência. Os pacientes devem preencher um questionário de identificação, responder ao Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) e o questionário IPAQ. Posteriormente, estes devem ser medidos e pesados para cálculo do índice de massa corporal -IMC e realizada a medida da relação cintura quadril- RCQ e responderão a um questionário de qualidade de vida IWQOL-Lite. Finalizando deve ser aplicado o teste de força muscular respiratória (Pimax e Pemax) e o teste da caminhada de seis minutos (TC6'). Nos resultados parciais, pode-se observar alterações significativas nos valores obtidos do TC6' quando comparados com os valores esperados para os voluntários e também houve correlação positiva dos valores obtidos no TC6' com os valores de Pemax. Conclui-se até o momento que o condicionamento cardiovascular dos indivíduos obesos estão abaixo do esperado e também que existe correlação entre a força expiratória desses indivíduos com o seu desempenho físico.

**Palavras-chave:** Obesidade. Força muscular respiratória. Desempenho físico.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [sylvia\\_lima@msn.com](mailto:sylvia_lima@msn.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientadora]

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

## 1 INTRODUÇÃO

Obesidade consiste no aumento de tecido adiposo ou o excesso de gordura corporal, com crescente prevalência na população mundial. Ela atinge qualquer indivíduo, em qualquer faixa etária, independente das condições socioeconômicas (SILVA; BALABAN; MOTTA, 2005). De acordo com Souza *et al* (2005), atualmente o diagnóstico de obesidade é dado por meio do cálculo do Índice de Massa Corpórea (IMC), através do peso e da altura do indivíduo. Os indivíduos que apresentarem IMC entre 25,0 e 29,9 Kg/m<sup>2</sup> são considerados como indivíduos de sobrepeso; entre 30,0 – 39,9 Kg/m<sup>2</sup>, são considerados obesos e com IMC acima de 40 kg/m<sup>2</sup>, os indivíduos são considerados obesos mórbidos. Os obesos possuem o dobro de chances de indivíduos saudáveis para o desenvolvimento de doenças associadas, como: doença coronariana, dislipidemia, diabetes, osteoartrite, hipertensão, além de poder causar problemas relacionados ao sistema respiratório, atingindo o tórax e o diafragma, comprometendo, assim, a mecânica respiratória (RASSLAN *et al*, 2004).

## 2 METODOLOGIA

Inicialmente foi realizado contato com a secretária de saúde da cidade de Formiga-MG, para apresentação do projeto e autorização para execução do mesmo. Após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Formiga – UNIFOR, foi iniciado o protocolo. Primeiramente os pesquisadores realizaram visitas domiciliares a fim de informar a respeito do estudo e, mediante a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, foi iniciada a coleta de dados com aplicação do MEEM, para avaliação do nível de cognição dos voluntários e o questionário IPAQ para classificar o nível de atividade física. Posteriormente, estes foram medidos e pesados para cálculo do IMC, foi medida a RCQ e responderam a um questionário de qualidade de vida IWQOL-Lite. Finalizando, foi aplicado o teste de força muscular respiratória P<sub>lmax</sub> e P<sub>E</sub>max e o TC6’.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

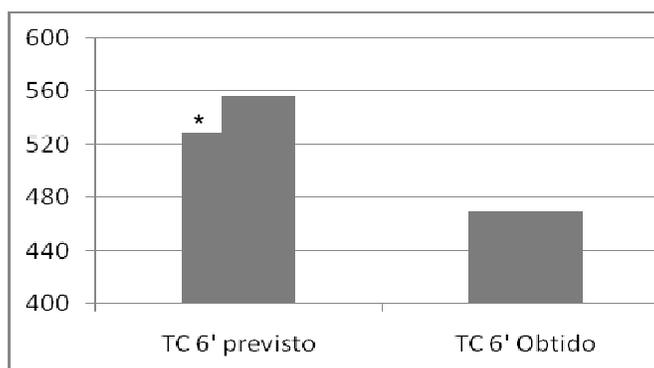
Os indivíduos foram selecionados nas ESFs dos bairros Ouro Negro, Água Vermelha e Sagrado Coração I e II, da cidade de Formiga-MG.

Até o momento, foram avaliados 22 indivíduos obesos do gênero feminino, com IMC de  $31,11\text{kg/m}^2$  até  $45,70\text{kg/m}^2$ , média de  $35,91\text{kg/m}^2 \pm 5,10\text{kg/m}^2$ . Destes, foram excluídos 15, sendo quatro por recusaram a participar da pesquisa, seis por serem tabagistas ou ex-tabagistas, dois com IMC abaixo de  $30\text{kg/m}^2$ , um com o cognitivo alterado, um com doença respiratória e um com doença cardiovascular, totalizando uma amostra final de sete voluntários avaliados, com idade entre 24 e 50 anos, média de  $41 \pm 10,87$ .

Através dos resultados obtidos até o momento, não houve diferença significativa nos valores de Pimax quando comparados com os valores esperados para cada indivíduo ( $p= 0,816$ ), o que ocorreu também com a comparação dos valores obtidos de Pemax com o valor esperado para esses indivíduos ( $p= 0,648$ ).

Entretanto, quando comparado o valor obtido no TC6' com o valor esperado para esses indivíduos, foi observada diferença significativa, onde  $p=0,001$ , conforme visto no GRÁF. 1.

Gráfico 1 - Comparação dos valores previstos e valores obtidos no TC6'



Fonte: do autor.

Quando correlacionaram-se os valores obtidos de Pimax com TC6', RCQ e QV, não foi observada correlação, o mesmo ocorreu com os valores de Pemax com

RCQ e QV. O IMC não mostrou correlação com o TC6´ e RCQ.

Em relação à qualidade de Vida (QV) dos indivíduos, quando correlacionados com os valores obtidos de Pimax, Pemax, IMC TC6´ e RCQ, não houve correlação desta com nenhuma das variáveis, dados estes apresentados na TAB. 1.

Tabela 1 - Coeficientes de correlação (r) das variáveis: Pimax, Pemax, IMC, TC6´, RCQ e QV

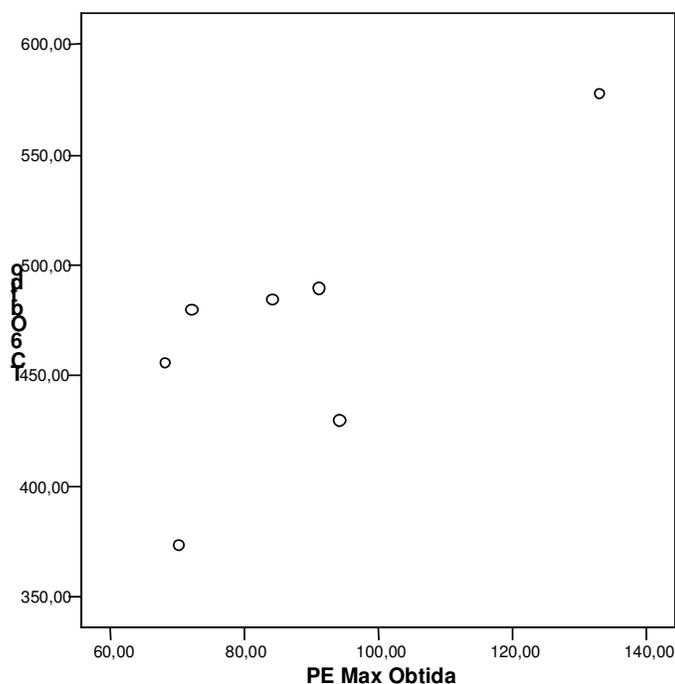
	<b>Pimax</b>	<b>Pemax</b>	<b>IMC</b>	<b>TC6´</b>	<b>RCQ</b>
TC6´	R= 0,340	R= 0,764*	R=-0,270		
RCQ	R= -0,123	R= -0,035	R= -0,426	R=-0,215	
QV	R= -0,268	R= -0,214	R= -0,378	R= -0,415	R=-0,385

\*p<0,05

Fonte: Dados da pesquisa

A única correlação obtida foi da Pemax com o TC6´ (p= 0,046), GRÁF. 4.

Gráfico 4 - Correlação das variáveis Pemax com o TC 6´ Obtido



Fonte: Dados da pesquisa

## 4 CONCLUSÃO

Conclui-se até o momento que indivíduos avaliados não apresentam alterações significativas na Pimax e Pemax. Entretanto, os resultados mostram que o condicionamento cardiovascular, medido através do TC6', encontra-se significativamente abaixo do esperado. Houve também correlação entre os valores obtidos de Pemax com o TC6'.

Com os resultados parciais, não se pode concluir com exatidão se há ou não alteração da força muscular respiratória, do desempenho cardiovascular e se há correlação entre eles e deles com a qualidade de vida desses indivíduos, o que deve ser feito após a pesquisa ser finalizada.

## REFERÊNCIAS

LARSSON, U.; KARLSSON, J.; SULLIVAN, M. **Impact of overweight and obesity on health-related quality of life: a Swedish population study.** *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, v. 26, p. 417-424, 2002.

PINHEIRO, A. R. O.; FREITAS, S. F. T.; CORSO, A. C. T. Uma abordagem epidemiológica da obesidade. **Revista de Nutrição**, v. 17, n. 4, p. 523-533, 2004.

RASSLAN, Z. *et al.* Avaliação da função pulmonar na obesidade graus I e II. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 30, n. 6, 2004.

SILVA, G. A. P.; BALABAN, G.; MOTTA, M. E. F. A. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes de diferentes condições socioeconômicas. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 5, n. 1, p. 53-59, 2005.

# AVALIAÇÃO E FIXAÇÃO DE MOLIBDÊNIO EM TECIDOS VEGETAIS PELA ANÁLISE DE MO(VI) ATRAVÉS DE MÉTODOS ESPECTROMÉTRICOS DE ANÁLISE

Karina Silva NASCIMENTO<sup>1</sup>  
Alex Magalhães de ALMEIDA<sup>2</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

## RESUMO

O molibdênio (Mo(VI)) é um micronutriente essencial para o desenvolvimento de sementes em plantas saudáveis. A função do Mo(VI) é atuar na fixação de nitrogênio molecular produzido por organismos livres e bactérias em simbiose com leguminosas. Ele contribui também para a redução de nitrato a nitrito e na biossíntese de ácidos nucleicos. A carência de Mo(VI) causa o amarelamento das folhas e um crescimento retardado da planta, assim como o excesso de Mo(VI) também apresenta-se como tóxico para a planta. A faixa de essencialidade para este elemento apresenta-se entre 0,5µg/g a 3,0µg/g, considerando-se padrões ideais de cultivo. Sementes como soja e feijão são capazes de absorver o Mo(VI) e transmiti-lo para as folhas. Para verificar esse efeito, realizou-se um tratamento de sementes e um procedimento de verificação do crescimento e do teor de Mo(VI) absorvido pelas sementes, no caso a *Phaseolus vulgaris* (feijão carioca). Adotou-se a espectrofotometria UV-VIS com o uso do efeito catalítico de Mo(VI), através da oxidação catalítica de iodeto pelo peróxido de hidrogênio em meio ácido, sendo realizada a interrupção da reação após um tempo fixo e a extração com metilisobutilcetona, do produto I<sub>2</sub> formado na reação.

**Palavras-chave:** Molibdênio. Fase Única. Espectrofotometria.

## 1 INTRODUÇÃO

O molibdênio é muito utilizado na produção de aços e ligas especiais com elevada resistência e dureza. Estas ligas são empregadas no fabrico de peças e dispositivos que serão sujeitos a grandes esforços (MISHRA *et al*, 1990; KONOSU, 1995). Outra aplicação do molibdênio está em fazer parte da composição de lubrificantes, análogos ao grafite na forma de dissulfeto de molibdênio (WYPYCH,

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga. UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** karinatuwistwe@hotmail.com

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga. UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>3</sup> Fonte Financiadora (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC)

2002). Alguns outros compostos de molibdênio são também utilizados como catalisadores na produção de gasolinas de elevada octanagem (ZHOU *et al*, 1999), sendo ainda muito utilizados na indústria de corantes e pigmentos inorgânicos (VELEVA *et al*, 1999). O molibdênio é, também, um elemento considerado essencial às diversas formas de organismos vivos, principalmente vegetais, onde é encontrado na faixa de 0,10 a 30 mg/kg de matéria seca (AGRI-FAX, 1998), atuando ativamente nos processos de nitrogenase, redutase de nitrato, oxidase de sulfato. Está também relacionado ao transporte de elétrons em diversas reações bioquímicas e na fixação de nitrogênio (BURGMAYER *et al*, 1985; SAUER *et al*, 1998). A falta de molibdênio no solo, onde a concentração adequada deve estar entre 0,10 a 0,20 mg/kg, pode ocasionar nas plantas uma menor síntese da enzima nitrogenase, com conseqüente redução da fixação biológica de nitrogênio, causando sérias complicações no desenvolvimento e produção de uma lavoura.

Pela grande necessidade das plantas em obter molibdênio do solo, garantindo aos agricultores o desenvolvimento satisfatório de suas lavouras, existe um enorme interesse em se obter uma forma de monitoramento deste elemento em solos e plantas. Em função deste fato, são encontrados na literatura vários procedimentos que são utilizados para a determinação de molibdênio nos mais diferentes tipos de matrizes, em especial nos vegetais.

A presença de interferentes metálicos com valores de concentração muito superiores aos de molibdênio é um dos problemas de maior relevância que ocorrem na determinação do elemento em solos, plantas e ligas de aço. Na solução destes problemas, normalmente procede-se a etapas prévias de separação e pré-concentração do molibdênio, o que implica em inúmeras complicações na execução do método e em um aumento nas possibilidades de contaminação advinda das etapas anteriores, uma vez que a determinação é realizada no nível de traços. O uso de sistemas orgânicos e inorgânicos na tentativa de solucionar este problema é de fato conhecido na literatura, entretanto, até o momento desconhece-se um estudo espectrofotométrico em que os interferentes metálicos permaneçam junto ao molibdênio enquanto se efetua a análise. Desta forma, verificou-se uma forma de determinar cataliticamente o molibdênio na forma de Mo(VI) em tecidos vegetais empregando detecção espectrofotométrica.

## 2 METODOLOGIA

Adotou-se a espectrofotometria UV-VIS com o uso do efeito catalítico de Mo (VI), através da oxidação catalítica de iodeto pelo peróxido de hidrogênio em meio ácido, sendo realizada a interrupção da reação após um tempo fixo e a extração com metilisobutilcetona do produto  $I_2$  formado na reação. Com este procedimento, avaliou-se a absorção de molibdênio pelas sementes

Para a realização deste estudo, inocularam-se as sementes de feijão em algodão suportadas em placas de Petri sendo colocados 3 feijões em cada placa. Utilizaram-se 60 placas sendo um grupo de 10 para cada concentração e 10 sem Mo(VI), adicionada uma concentração constante dos demais nutrientes em todos os casos. As sementes foram tratadas uma só vez com a solução nutritiva. Ao colocar o feijão na placa, adicionaram-se 30 mL da solução nutritiva, sendo adicionada, ocasionalmente, água destilada para que a umidade se mantivesse. Após brotarem e adquirirem tamanho de planta adulta e sem semente, as mesmas foram cortadas a cerca de 5 mm ou menos da raiz e embaladas em sacos de papel e colocadas na estufa a 70° C para secagem. O material vegetal seco sofreu calcinação 550°C durante 3 horas e as cinzas foram mineralizadas em HCl 6 mol/L. Na sequência, a amostra foi filtrada e diluída com 10 ml de água. A seguir, em um béquer de 50,0 mL, adicionaram-se os seguintes reagentes: 5,0 mL de solução de Mo(VI) (ou solução amostra extrato do vegetal); 1,0 mL de solução de  $H_2SO_4$ ; 1,0 mL de solução de KI e 1,0 mL de solução de  $H_2O_2$ . A introdução do último reagente no meio define o tempo de referência para início de reação, isto é, usa-se este instante como tempo inicial (tempo zero). Pequenos movimentos circulares durante um minuto garantem a homogeneização da solução. Transcorrido o tempo de reação desejado, adiciona-se um volume de 3,0 mL de solvente extrator, o metilisobutilcetona. Extrai-se o iodo e obtém-se a leitura de absorvância do iodo dissolvido em metilisobucetona a 360 nm.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A reação catalítica ocorreu com sucesso para as amostras de feijão

utilizadas no decorrer do experimento e os resultados são observados no QUADRO a seguir:

Quadro 1 - Resultados de leituras de absorvância para as extrações de iodo com metilisobutilcetona, realizadas a 360nm

<b>Amostra de planta mineralizada</b>	<b>Valores de absorvância observados</b>
1. Controle Sem adição de Mo(VI)	Adotado como zero
2. 3,0 mmol/L de Mo(VI)	1,510
3. 6,0 mmol/L de Mo(VI)	0,420
4. 9,0 mmol/L de Mo(VI)	0,200
5. 12,0 mmol/L de Mo(VI)	0,00
6. 15,0 mmol/L de Mo(VI)	0,00

Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados indicam que valores superiores a 9,0 mmol/L de Mo(VI) não são muito bem absorvidos pelas plantas. Este fato indica que a planta apresenta seletividade que favorece valores baixos de molibdênio e bloqueio para grandes valores.

O uso de molibdênio auxilia na fixação de nitrogênio, porém, o excesso contribui para que a planta não se desenvolva corretamente.

#### **4 CONCLUSÕES**

O trabalho ainda requer estudos mais acurados, entretanto, pode-se, com base nos resultados obtidos, observar que valores baixos de molibdênio são absorvidos de forma mais eficiente pela semente que quantidades maiores.

A metodologia determinativa aqui utilizada pode ser aplicada para verificar a potencialidade de molibdênio absorvida pelas plantas.

#### **REFERÊNCIAS**

AGRI-FAX. Mineral for plants, animals and man. **Agriculture, food and rural development**: agendex. Alberta, p. 531-3, nov. 1998.

BURGMAYER, S. J. N.; STIEFEL, E. I. Molybdenum enzymes, cofactors, and model systems. **Journal of Chemical**, v. 62, p. 943-953, 1985.

EMBRAPA. **Molibdênio pode aumentar produtividade da soja**. Disponível em: <www.embrapa.br>.

KONOSU, S. Effect of heat history on linital toughness of carbon-0,5% molybdenum steel. **Engineering Failure Analysis**, v. 2, n. 2, p. 151-158, 1995.

MISHRA, N.; GHOSH, A.; MISHRA, R. K.; PATEL, K. S. Extraction-spectrophotometric determination of molybdenum, tungsten and rhenium with thiocyanate and thioacetanilide. **Journal Analytical Science**, v. 6, p. 407-410, 1990.

SAUER, P.; FRÉBORTOVÁ, J.; SEBELA, M.; GALUSKA, P.; JACOBSEN, S.; PEC, P.; FRÉBORT, I. Xanthine dehydrogenase of pea seedlings: a member of the plant molybdenum oxireductase family. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 40, p. 393-400, 2002.

VELEVA, L.; CHIN, J.; DEL AMO, B. Corrosion electrochemical behavior of epoxy anticorrosive paints based on zinc molybdenum phosphate and zinc oxide. **Progress in Organic Coatings**, v. 36, p. 211-216, 1999.

WYPYCH, F. Dissulfeto de molibdênio, um material multifuncional e surpreendente. **Quimica Nova**, v. 25, p. 83-88, 2002.

ZHOU, Z. R.; VINCENT, L. Lubrification in Fretting-a Review. **Wear**, v. 225-229, p. 962-967, 1999.

# AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA DE SUINOCULTURA NA FERTIRRIGAÇÃO DE ALFACE

Gustavo Carvalho SOUZA<sup>1</sup>  
Valéria Peruca de MELO<sup>2</sup>  
Paulo Ricardo FRADE<sup>3</sup>  
Leyser Rodrigues OLIVEIRA<sup>2</sup>  
Aladir Horácio dos SANTOS<sup>3</sup>  
Humberto de Paula CUNHA<sup>3</sup>  
UNIFOR<sup>4</sup>

## RESUMO

O meio ambiente precisa, de maneira consistente, de proteção para garantir a sobrevivência humana na Terra. Este trabalho realizou uma análise quantitativa experimental sobre a efetividade da água residuária de suinocultura como fertilizante de culturas agrícolas. Foram feitos com quatro tratamentos com cinco repetições cada, totalizando 20 vasos a serem analisados sendo 1 tratamento sem adição de nutrientes (TA); outro tratamento com adubação química (TQ), conforme a recomendação proposta pela Comissão de Fertilizantes do Solo do Estado de Minas Gerais (5a Aproximação); e os outros tratamentos utilizando águas residuárias da suinocultura; (ARS 1) fertirrigação com água residuária de suinocultura tratada (ARST), aplicada de forma a fornecer 100% do N requerido pela cultura; e (ARS 2) fertirrigação com ARST, aplicada de forma a fornecer 200% do N requerido pela cultura. Após as análises, foi constatado que o tratamento químico apresenta resultado melhor como fertilizante do que a água residuária que, no entanto, pode ser utilizada na fertirrigação em locais que a possuem em abundância e para a proteção do meio ambiente.

**Palavras-chave:** Água Residuária. Fertilização. Meio Ambiente.

## 1 INTRODUÇÃO

O processo evolutivo da sociedade humana gerou o surgimento de várias formas de subsistência e exploração do meio ambiente para a manutenção desta espécie. Dentre estas formas de manutenção, está o uso milenar das plantas e

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [gusouza88@gmail.com](mailto:gusouza88@gmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil [Orientadora]

<sup>3</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil [Colaborador]

<sup>4</sup> Fonte Financiadora

animais para alimentação dos homens. Esta prática, com o passar do tempo, ocasionou não apenas a subsistência, mencionada anteriormente, como também problemas e impactos ambientais para serem analisados e resolvidos quando possíveis. A suinocultura, criação de suínos para alimentação, enquadra-se neste panorama, pois é uma exploração pecuária que concentra dejetos destes animais com alta carga poluidora para o solo, o ar e a água. Foram desenvolvidos vários tipos de tecnologias para utilizar estes dejetos provenientes da criação de suínos visando à minimização de seu impacto ambiental. Uma destas tecnologias, que apresenta maior efetividade em sua ação, refere-se ao uso de biodigestores para o sequestro do gás carbônico, geração do gás metano e o tratamento dos efluentes, tecnologia esta denominada de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que conta com o aval da Organização das Nações Unidas (ONU).

Esta tecnologia é utilizada para o tratamento de resíduos no estado de Minas Gerais, bem como pela empresa ARAPÉ, que utiliza biodigestores em suas granjas de suínos na região de Formiga-MG e entornos deste estado. No entanto, apesar dos benefícios oferecidos pelo beneficiamento dos dejetos de suínos por meio dos biodigestores, faz-se necessária a realização de mais estudos científicos que certifiquem a viabilidade da utilização deste resíduo como fertirrigante em comparação à adubação química. Deste modo, o presente trabalho propõe-se a analisar a viabilidade do uso de água residuária de suinocultura tratada como fonte de nutrientes para a cultura da alface através da prática de fertirrigação, comparando os resultados com a adubação química e a irrigação comum.

## 2 METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada no município de Formiga, localizado na região Centro-Oeste de Minas Gerais. A pesquisa foi desenvolvida numa casa de vegetação situada no Centro Universitário de Formiga (UNIFOR). O experimento em vasos foi desenvolvido a partir de um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e cinco repetições, totalizando 20 vasos, cada qual com 2,8 kg de solo. Os tratamentos empregados foram: (TA) testemunha absoluta, sem adição de fonte de nutrientes; (TQ) testemunha química, com adubação

química do solo de acordo com a recomendação proposta pela Comissão de Fertilizantes do Solo do Estado de Minas Gerais (5a Aproximação) (CFSEMG, 1999); (ARS 1) fertirrigação com água residuária de suinocultura tratada (ARST), aplicada de forma a fornecer 100% do N requerido pela cultura; e (ARS 2) fertirrigação com ARST, aplicada de forma a fornecer 200% do N requerido pela cultura. O solo utilizado no experimento, caracterizado como Latossolo Vermelho, derivado de calcário, foi coletado em Arcos-MG.

A água residuária de suinocultura tratada (ARST) foi coletada na propriedade rural da empresa ARAPÉ, localizada em Formiga-MG, na granja de produção de suínos em fase de terminação. Utilizou-se como planta teste a alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Regina 2000. Inicialmente, procedeu-se à correção da acidez do solo com calcário, aplicado 15 dias antes do plantio da muda. Decorrido este período, adicionaram-se os fertilizantes químicos no tratamento TQ, de forma a fornecer 30 kg de N/ha, 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha e 120 kg K<sub>2</sub>O/ha. Nos tratamentos ARS 1 e ARS 2, adicionaram-se fertilizantes químicos de forma a complementar o P e K recomendado para a cultura. Em seguida, foram adicionados 40 g de esterco bovino/vaso como fonte de matéria orgânica em todos os tratamentos.

A ARST foi aplicada ao solo dos tratamentos ARS 1 e 2. Posteriormente, as mudas de alface foram transplantadas nos vasos. Aos 20 dias após o transplante, realizou-se adubação de cobertura nos vasos do tratamento TQ, de forma a fornecer 60 kg N/ha na fonte sulfato de amônio. Ao final do ciclo, as plantas de alface foram cortadas rente ao solo, pesadas e encaminhadas para a estufa, para determinação da produção de matéria fresca (MF) e da matéria seca (MS).

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Nos dados referentes à média da massa fresca (MF) e seca (MS) obtidos no estudo, observou-se que todos os tratamentos apresentaram diferença entre si como mostra a TAB. 1.

Tabela 1 - Tabela Fresca (MF) e Seca (MS) das plantas de alface cultivadas em solo sob os diferentes tratamentos

TRATAMENTO	MF	MS
	g/planta	
TA	59,68c	4,63ab
TQ	225,58a	17,01a
ARS 1	154,12b	12,56ab
ARS 2	22,81d	2,30b

Valores seguidos por uma letra em comum na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de significância.

Fonte: Dados da pesquisa

Nota-se que o maior valor foi obtido no tratamento TQ (225,58 g/planta), diferindo do tratamento ARS 1, o qual apresentou valor de MF de 154,12 g/planta, ou seja, um decréscimo de 31,68% na produção. O tratamento ARS 2 apresentou o menor peso e, por consequência, o pior desempenho.

A média da MS no tratamento ARS 1 foi de 12,56 g/planta. Com o uso destes dados, é possível afirmar que a aplicação da ARS é recomendada em locais que possuem certa abundância deste resíduo, visando evitar o desperdício deste material, tornando-se economicamente viável, além de proteger o meio ambiente da poluição causada pelo uso destes dejetos.

Já a relevante diferença aqui encontrada no desenvolvimento das plantas submetidas ao tratamento ARS 2 em relação às demais, ocorreu, provavelmente, pela elevadíssima carga de nutrientes aplicada neste tratamento, o que causou um excesso de nutrientes tais como potássio e sódio, os quais podem dificultar a extração de água e de outros nutrientes, impedindo o crescimento e ainda causando um nanismo na cultura da alface (BAUMGARTNER *et al*, 2005).

#### 4 CONCLUSÃO

Quando a água residuária de suinocultura tratada (ARST) for utilizada na fertirrigação de culturas, a mesma deve ser feita em quantidades ideais à recomendação, pois em altas doses os resultados não serão satisfatórios.

Apesar do tratamento químico ter sido mais eficiente no desenvolvimento da

alface, o tratamento com utilização de água residuária de suinocultura tratada (ARST) apresenta-se como um meio viável de fertilização do solo servindo, assim, para a dupla função de preservar o meio ambiente e reduzir os gastos/problemas de saúde relacionados à fertilização de culturas agrícolas.

## REFERÊNCIAS

BAUMGARTNER, D. *et al.* Alface irrigada com águas residuárias de atividades agroindustriais. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 3, p. 697-705, 2005.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5. ed. Lavras, 1999.

## CARACTERIZAÇÃO DE CELULASES DO FUNGO *Penicillium corylophilum* EM DIFERENTES SUBSTRATOS LIGNOCELULÓSICOS

Lucas Vieira de FARIA<sup>1</sup>  
Camila de Melo SILVA<sup>2</sup>  
Pascoal José GASPARD JÚNIOR<sup>2</sup>  
Juraci Lourenço TEIXEIRA<sup>3</sup>  
Sergio MARANGONI<sup>4</sup>

### RESUMO

Em um mundo cada vez mais preocupado com o desenvolvimento sustentável, torna-se de suma importância a busca por combustíveis ecologicamente corretos, conhecidos como bioetanol e o biodiesel. Esta busca biotecnológica tem levado à exploração e estudo de diversos fungos, principalmente os pouco estudados como *Penicillium corylophilum*, *Penicillium simplicissimum*, *Aspergillus foetidus* e *Aspergillus thubingensis*, pois, do ponto de vista industrial, os fungos produzem uma grande variedade de enzimas, sendo estas em sua maioria extracelulares, o que facilita a sua recuperação em processos industriais. A busca por enzimas que degradem o material lignocelulósico, ou seja, as celulases, torna-se essencial, pois essas enzimas apresentam propriedades relacionadas à especificidade e seletividade em processos para a conversão de resíduos agroindustriais em etanol de segunda geração. Foram feitos cultivos do fungo *P. corylophilum* em meio suplementar, onde os fungos foram inoculados nos diferentes substratos como fonte de carbono (crambe, girassol, linhaça, mamona, nabo forrageiro, níger, celulose microcristalina, cartonagem pirotécnica e tremoço) e divididas em amostras de 12, 24, 72 e 120 horas. Foram feitas análises enzimáticas dessas amostras com diferentes enzimas (endoglucanases e exoglucanases). O trabalho foi realizado no Laboratório de Microbiologia Aplicada do Centro Universitário de Formiga – UNIFOR, em Formiga, MG.

**Palavras-chave:** Bioetanol. Caracterização enzimática de fungos. Biodiesel

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [lucasvieiradefaria@bol.com.br](mailto:lucasvieiradefaria@bol.com.br)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>3</sup> Instituto Federal do Triângulo Mineiro – IFTM, Ituiutuba, Minas Gerais, Brasil. [Colaborador]

<sup>4</sup> Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas - SP, Brasil. [Colaborador]

## 1 INTRODUÇÃO

A parede celular vegetal é uma estrutura que envolve toda a célula externa à membrana plasmática, definindo a forma das células vegetais (CASTRO; PEREIRA; PAIVA, 2009). A estrutura fundamental da parede celular é formada por microfibrilas de celulose, imersas em uma matriz contendo polissacarídeos não celulósicos: as hemiceluloses e pectinas (KRAUS *et al*, 2006).

Segundo Alves *et al* (2007), resíduos agroindustriais são gerados durante o processamento de fibras, alimentos, couro, madeira, entre outros. Vários bioprocessos têm sido desenvolvidos utilizando resíduos agrícolas como substrato em bioprocessos, pois além de poderem ser economicamente viáveis, ajudam a resolver os problemas ambientais decorrentes do seu acúmulo na natureza (ALEXANDRINO *et al*, 2007).

Este trabalho será feito com o propósito de estudar a atividade enzimática dos fungos *Penicillium corylophilum*, *P. simplicissimum*, *Aspergillus foetidus* e *A. thubingensis*, visando possíveis aplicações na indústria da biotecnológica, com o principal objetivo de aproveitar os resíduos agroindustriais para a produção de bioetanol.

## 2 METODOLOGIA

O fungo foi cultivado em triplicata, utilizando-se erlenmeyers de 250 mL, contendo 100 mL de meio líquido (meio suplementar – MS), com a seguinte composição em g/L: 7,0 g de KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>; 2,0 g de K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>; 0,1 g de MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O; 1,0 g (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; 0,6 g de extrato de levedura e 1% de resíduo agroindustrial (girassol, crambe, nabo forrageiro, niger, tremoço, linhaça e mamona) como fonte de carbono, em pH 7,0. A inoculação foi feita por suspensão de esporos (10<sup>8</sup> esporos/mL – relação de 1 mL de solução de esporos/100 mL de meio de cultura), obtidos de culturas de rotina. O cultivo foi feito sob agitação, a 120 rpm, em agitador rotatório. A temperatura para o cultivo foi de 28 °C. Os cultivos foram filtrados em 12, 24, 72 e 120 horas, a vácuo em funil de Buchner com papel de filtro comum para separar a massa micelial e os substratos do sobrenadante. Os filtrados resultantes

foram utilizados como fonte de enzimas, sendo denominados extratos brutos do *P. corylophilum*. Os ensaios enzimáticos foram realizados pelo método do DNS (ácido-3,5-dinitrosalicílico), conforme descrito no QUADRO 1.

Quadro 1 - Descrição das condições dos ensaios enzimáticos dos extratos brutos do *P. corylophilum*

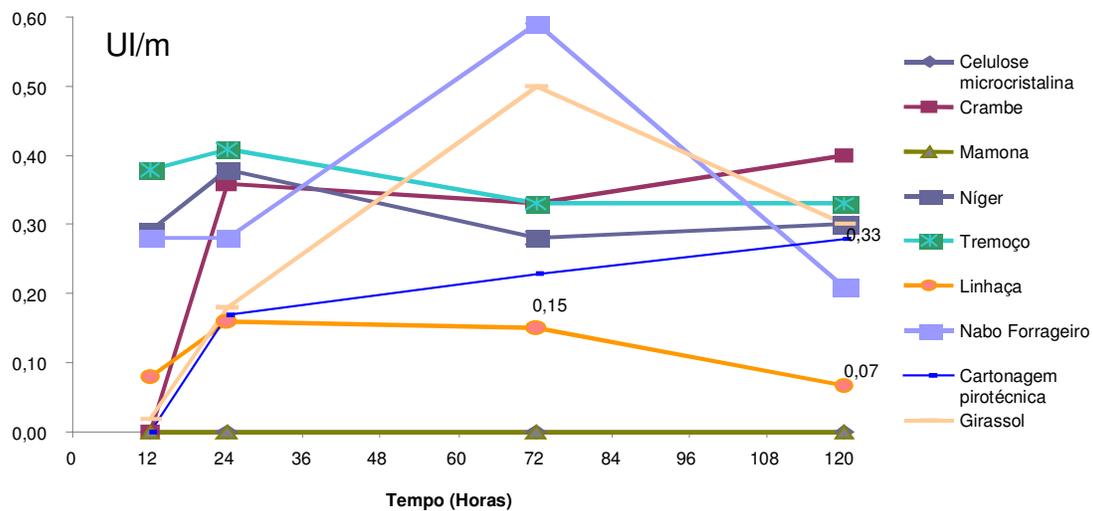
<b>ENSAIO ENZIMÁTICO ENDOGLUCANASE</b>						
Extrato enzimático	Substrato CMC 1%	Incubação 50°C	DNS	Fervura	Água	Leitura
50 µL	100 µL	30 minutos	300 µL	10 minutos	1,5 mL	540 nm
<b>ENSAIO ENZIMÁTICO EXOGLUCANASE</b>						
Extrato enzimático	Substrato CM 1% tampão pH5,0	Incubação 50°C	DNS	Fervura	Água	Leitura
100 µL	100 µL	120 minutos	300 µL	10 minutos	1,5 mL	540 nm

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A atividade de endoglucanases foi mais efetiva no resíduo do nabo forrageiro, seguido pelo girassol nas primeiras 72 horas (GRÁF. 1). Não houve produção de endoglucanases nos resíduos da mamona e celulose microcristalina.

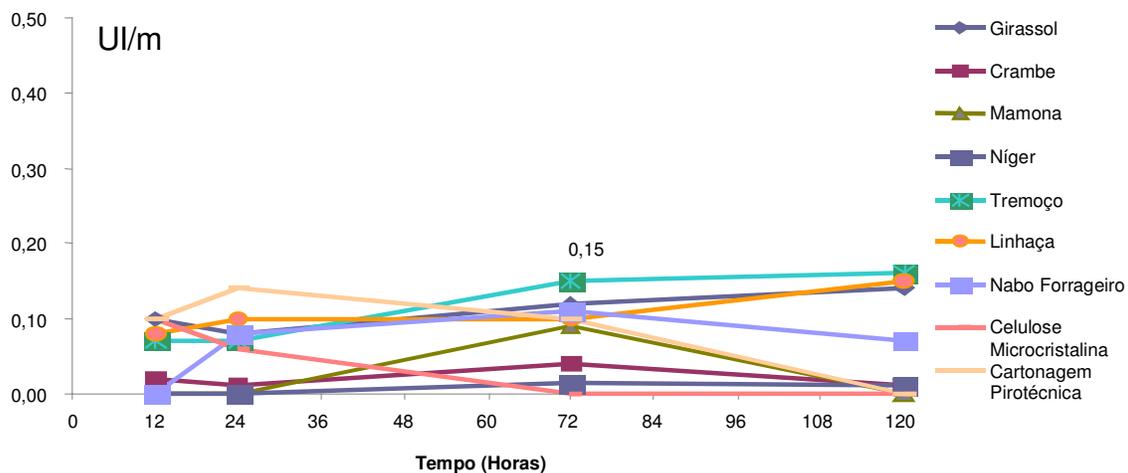
Ao contrário das endoglucanases, as atividades enzimáticas de exoglucanases mostraram-se efetivas e distribuídas durante todas as horas de análise, demonstrando maior atividade nos resíduos da linhaça, girassol e tremoço (GRÁF. 2).

Gráfico 1 - Atividade de endoglucanases do fungo *Penicillium corylophilum* em diferentes resíduos agroindustriais



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 2 - Atividade de exoglucanases do fungo *Penicillium corylophilum* em diferentes resíduos agroindustriais



Fonte: Dados da pesquisa

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises enzimáticas de FPase e  $\beta$ -glicosidase serão feitas para complementar os testes já feitos. De acordo com esses resultados, serão selecionadas as melhores atividades para os testes de purificação enzimática.

#### REFERÊNCIAS

SIQUEIRA, F. G. **Resíduos agroindustriais com potencial para a produção de holocelulases de origem fúngica e aplicações biotecnológicas de hidrolases.** 2010. 277 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas - Biologia Molecular)- Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

# CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA, FÍSICA E MINERALÓGICA DE RESÍDUOS UTILIZADOS COMO CORRETIVOS DE ACIDEZ EM SOLOS

Humberto de Paula CUNHA<sup>1</sup>  
Leyser Rodrigues OLIVEIRA<sup>2</sup>  
Paulo Ricardo FRADE<sup>3</sup>  
Leonardo Augusto Silva PINTO<sup>3</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>4</sup>

## RESUMO

Este projeto visa verificar a capacidade de eliminar a acidez total ou parcial do solo através da utilização de resíduos gerados por empresas extratoras de carbonato de cálcio (calcário) através da elevação do pH, conferindo, ainda, uma série de outros benefícios tais como o estímulo à atividade microbiana e a melhoria da fixação simbiótica de nitrogênio pelas leguminosas. Os experimentos foram conduzidos segundo o método oficial proposto pela Embrapa (1997). Foram feitas três repetições avaliando, assim, o Poder de Neutralização e também o Poder Relativo de Neutralização Total. Os corretivos-teste foram coletados a partir dos resíduos de minerações de calcário de Pains/MG, Formiga/MG e Arcos/MG. Foi observado que os materiais 1, 2 e 3 podem ser considerados como corretivos, mas não como calcários; na verdade, estes são subprodutos da extração do calcário propriamente dito, enquanto os materiais 4 e 5 são considerados como calcário devido a sua granulometria e poder neutralizante (PN) e poder relativo de neutralização total (PRNT) atenderem a legislação vigente.

**Palavras-chave:** Solos. Acidez. Calcário.

## 1 INTRODUÇÃO

Na avaliação dos corretivos de acidez, Alcarde (1992) determina o Poder de Neutralização como um parâmetro-chave na análise química. Outros parâmetros influenciam na determinação de poder neutralizante (PN) e, conseqüentemente, na eficiência dos corretivos, tais como a estrutura cristalina do material corretivo e sua granulometria (BELLINGIERI, 1983; SHIH *et al*, 2000). Geralmente, as taxas de

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [humberto.ambiental@gmail.com](mailto:humberto.ambiental@gmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>3</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Colaborador]

<sup>4</sup> Fonte Financiadora

eficiência de cada fração granulométrica dos corretivos de acidez são determinadas em laboratório fazendo com que os valores da saturação por bases projetados (V%) não sejam alcançados, pois a condição ideal de umidade dificilmente se repete em campo, dada a importância da água na solubilidade do carbonato de cálcio presente no calcário (MISRA; TYLER, 1999). Alcarde e Rodella (1996) consideram que, no ponto de vista químico, a determinação do PN, usando uma solução de HCl 0,5 mol/L, é considerada branda, o que coloca em dúvida o potencial real de solubilização integral dos componentes neutralizantes de uma amostra, principalmente no que se refere àqueles aprisionados em cristais como a sílica.

Analiticamente, são indicados dois métodos padrões para a determinação do PN: o da titulação potenciométrica e o da titulação com indicador. Este último é de difícil visualização da viragem do indicador, uma vez que a titulação é feita na suspensão do resíduo da amostra. Com base nessas premissas, o objetivo do presente trabalho foi analisar química, física e mineralogicamente quatro corretivos de acidez do solo do Estado de Minas Gerais e um produto puro para comparação ( $\text{CaCO}_3$ ) pelo método oficial empregado pela EMBRAPA (1997), classificá-los segundo a legislação vigente e verificar o comportamento e a disponibilidade de Ca, Mg, B, S e dos micronutrientes Fe, Cu, Mn e Zn nos solos dos ocasião da adição dos corretivos de acidez.

## 2 METODOLOGIA

Todos os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Ciências da Terra, nas dependências do Centro Universitário de Formiga. O poder de neutralização, capacidade potencial do corretivo para neutralizar ácidos, foi determinado segundo o método oficial proposto pela EMBRAPA (1997), com ligeiras modificações. A fórmula para o cálculo da Necessidade de Calagem, em toneladas/hectare, é representada pela expressão:  $NC = (V2 - V1) \text{ CTC} / 100$  em que a CTC representa a soma das bases Ca, Mg, K e Na com os valores da acidez potencial (H + Al), expressos em  $\text{Cmol c dm}^3$ , o valor V2 é a saturação de bases que se deseja elevar e V1 a saturação original do solo através da análise química. Foram feitas três repetições, cada qual tomando-se 50 ml de uma solução de HCl

0,5 mol L<sup>-1</sup> previamente padronizada em um béquer de 250 ml. Adicionou-se 1g de cada material a ser avaliado, levando-os a fervura em chapa pré-aquecida a 100°C durante 10 minutos. Após 30 minutos de resfriamento, o excesso de HCl presente em cada uma das amostras foi titulado potenciométricamente com uma solução de NaOH 0,25 mol L<sup>-1</sup>, também previamente padronizada, já que o uso de indicador mostrou-se inadequado, devido ao resíduo suspenso das amostras. A quantidade de NaOH necessária para a viragem foi determinada com base na maior variação do pH em relação ao volume do hidróxido de sódio adicionado ( $\Delta\text{pH}/(\Delta\text{vol.NaOH})$ ).

Paralelamente à avaliação química, a composição granulométrica dos corretivos acidez também foi determinada conforme o método oficial (Embrapa, 1997). Utilizaram-se peneiras de diferentes malhas (ABNT nº10, 20, 50), normatizadas conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas. Como os corretivos possuem diferentes características texturais, o tempo de peneiramento foi estendido para 10 minutos, acima, portanto, dos 5 minutos propostos. Os dados aqui obtidos foram utilizados no cálculo do PRNT deste trabalho.

As análises de variância e teste de médias de Scott-Knott utilizando o programa Sisvar foram utilizados para a verificação da influência dos corretivos na elevação do pH nos solos.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O QUADRO 1 mostra os resultados das frações granulométricas, o PN, a reatividade e o PRNTt de cada um dos corretivos, obtidos segundo o método oficial.

Quadro 1 - Parâmetros físicos e químicos dos materiais avaliados (valores médios de três repetições)

Corretivo	Composição granulométrica				PN <sup>5</sup> (% CaCO <sub>3</sub> )	RE <sup>6</sup> (%)	PRNT <sup>7</sup> (%)
	%F>10 <sup>1</sup>	%F10-20 <sup>2</sup>	%F20-50 <sup>3</sup>	%F<50 <sup>4</sup>			
1	20,55	30,80	26,26	22,39	101,06	44,30	44,32
2	63,26	19,06	10,33	7,35	100,94	17,36	17,34
3	58,73	24,40	15,97	0,90	98,62	15,32	16,00
4	1,40	8,40	26,40	63,80	116,25	81,32	94,97
5	0,00	1,30	82,20	16,50	121,50	66,08	80,70

<sup>1</sup> -%F<sub>>10</sub> =percentual do corretivo que não passou na peneira ABNTn<sup>o</sup>10 (2mm); <sup>2</sup> -%F<sub>10-20</sub>=percentual do corretivo que passou na peneira ABNTn<sup>o</sup> 10 e ficou retido na peneira ABNT n<sup>o</sup> 20 (0,84mm); <sup>3</sup> - %F<sub>20-50</sub> = percentual do corretivo que passou na peneira ABNTn<sup>o</sup> 20 e ficou retido na peneira ABNT n<sup>o</sup> 50 (0,34mm); <sup>4</sup> -%F<sub><50</sub> = percentual do corretivo que passou na peneira ABNTn<sup>o</sup> 50; <sup>5</sup> -PN = poder de neutralização; <sup>6</sup> - RE = reatividade; <sup>7</sup> - PRNT = poder relativo de neutralização total.

Fonte: Dados da pesquisa

A legislação brasileira vigente (Portaria SEFIS, n<sup>o</sup> 3 de 12/06/1986) determina que os corretivos de acidez do solo devem passar 100% pela peneira ABNT n<sup>o</sup>10, 70% pela peneira ABNT n<sup>o</sup> 20, e 50% pela peneira ABNT n<sup>o</sup> 50, cabendo uma tolerância de 5% para a peneira ABNT n<sup>o</sup>10 (BRASIL,1986). Ainda segundo a legislação atual, para que os corretivos sejam classificados como calcários, o PN mínimo deve ser de 67% e o PRNT, de 45%. Assim, somente os corretivos 4 e 5 atendem a essa exigência.

#### 4 CONCLUSÃO

Como pode-se observar, apenas os corretivos 4 e 5 podem ser classificados como calcários quanto a sua granulometria, PN e PRNT. Os materiais 1, 2 e 3 podem ser considerados como corretivos, mas não como calcários; na verdade, estes são subprodutos da extração do calcário propriamente dito. As empresas da região tratam tais produtos como passivos ambientais e, muitas vezes, como não têm onde depositar, os comercializam-nos para recapeamento de estradas, ou, ainda, apenas amontoam-nos, expondo-os às ações das intempéries, o que causa um impacto visual no aspecto ambiental da região.

## REFERÊNCIAS

ALCARDE, J. C. **Corretivos de acidez dos solos**: características e interpretações técnicas. 2. ed. São Paulo: ANDA, 1992. (Boletim Técnico, 6).

ALCARDE, J. C.; RODELLA, A. A. Avaliação química de corretivos de acidez para fins agrícolas: uma nova proposição. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 53, n. 2-3, p. 211-216, maio/dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Decreto n. 86.955, de 18 de fevereiro de 1982. **Portaria SEFIS n. 3**, Brasília, 12 jun.1986.

BELLINGIERI, P. A. **Avaliação em laboratório da eficiência de diferentes frações granulométricas de calcário agrícola**. 1983. 99 f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Escola Superior em Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1983.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisas de Solos, 1997.

MIRSA, A.; TYLER, G. Influence of soil moisture on soil solution chemistry and concentrations of minerals in the calcicoles *Phleum phleoides* and *Veronica spicata* grow on a limestone soil. **Annals of Botany**, v. 84, p. 401-410,1999.

YE, A.; BJERLE, I. A numerical method for determination of particle size distribution of limestone based on pH-star measurement. **Powder technology**, v. 79, p. 273-277, 1994.

# CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO FORMIGA, MG, ATRAVÉS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

Luiz Henrique Siqueira RESENDE<sup>1</sup>  
Daniel Brasil Ferreira PINTO<sup>2</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

## RESUMO

O comportamento hidrológico de uma bacia hidrográfica é função de suas características geomorfológicas e do tipo de cobertura vegetal. Desse modo, objetivou-se nesse trabalho realizar a caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do Rio Formiga, considerando a seção de controle a montante do ponto de captação do SAAE, localizado no município de Formiga, Minas Gerais. Para a realização da caracterização morfométrica desta bacia, foi elaborado um modelo digital de elevação (DEM – *Digital Elevation Model*), através de interpolação triangular, com auxílio do software ArcGis versão 9.3. Após a geração do DEM, determinou-se a área de drenagem da bacia e o perímetro. Através desses parâmetros, foram calculados fator de forma (F) e coeficiente de compacidade (Kc). O Fator de forma e o coeficiente de compacidade foram de 0,64 e de 1,06, mostrando que a bacia hidrográfica do Rio Formiga apresenta tendência mediana a enchentes e, se estas ocorrerem, serão de grande vulto.

**Palavras-chave:** Caracterização morfométrica. Bacias hidrográficas. Modelo Digital de Elevação (DEM). Hidrologia.

## 1 INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água da precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório ou seção de controle (TUCCI, 2007). Ainda segundo o mesmo autor, a bacia hidrográfica pode ser considerada um sistema físico onde a entrada é o volume de água precipitado e a saída é o volume de água escoado pelo exutório, considerando-se como perdas os volumes transpirados, evaporados e infiltrados.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [luiz\\_henrique\\_siqueira@hotmail.com](mailto:luiz_henrique_siqueira@hotmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

Portanto, uma bacia hidrográfica deve ser considerada uma unidade de planejamento e gestão quando se deseja a preservação dos recursos hídricos, já que as atividades desenvolvidas no seu interior têm influência sobre a quantidade e a qualidade da água. Assim sendo, suas informações ambientais são necessárias para o planejamento agrícola e ambiental e o manejo e gerenciamento dos recursos hídricos (PINTO, 2011).

Com esse intuito, objetivou-se, com esta pesquisa, a caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do Rio Formiga, com seção de controle a montante da captação para abastecimento público do SAAE.

## 2 METODOLOGIA

A bacia hidrográfica do Rio Formiga está situada no município de Formiga, região centro-oeste de Minas Gerais. Com área de aproximadamente 1500 Km<sup>2</sup> e relevo ondulado, o município de Formiga apresenta altitude máxima de 1185m na Serra do Capão na Mata e altitude mínima de 785m na represa de Furnas (IBGE, 2010).

Para a realização da caracterização morfométrica do Rio Formiga, foi necessário gerar um Modelo Digital de Elevação (DEM – *Digital Elevation Model*). Para isso, a base cartográfica utilizada foi extraída das cartas topográficas vetoriais do mapeamento sistemático publicadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na escala 1:50.000, disponibilizadas pelo site do instituto. Utilizou-se a carta SF-23-VB-III-3 (município de Formiga) para a delimitação da bacia hidrográfica do Rio Formiga, com seção de controle a montante do ponto de captação para abastecimento público do município de Formiga, MG. Utilizou-se o software ArcGis® versão 9.3 com a ferramenta TOPOGRID na realização da interpolação, conforme metodologia descrita em Ribeiro (2003).

A forma da bacia influencia o tempo de concentração e assim pode indicar a tendência a enchentes (MELLO; SILVA, 2006). Esta influência é quantificada através de índices, como o fator de forma (F), coeficiente de compacidade (Kc), entre outros (VIOLA, 2007). O fator de forma e o coeficiente de compacidade podem ser calculados conforme equações descritas em Villela e Mattos, 1975:

$$F = \frac{A}{L^2}$$

$$Kc = 0,28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

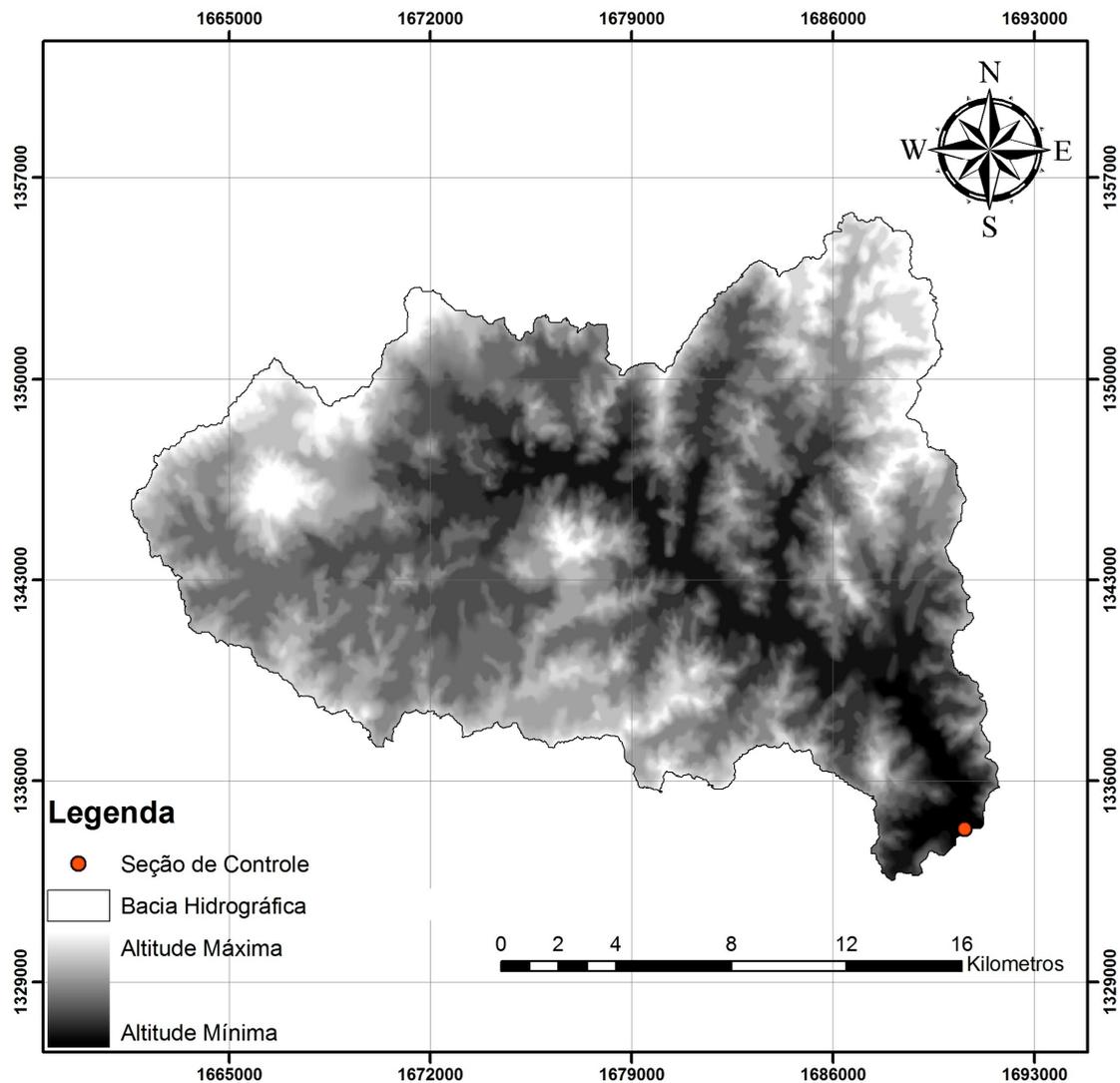
em que F é o fator de forma, A (km<sup>2</sup>) é a área de drenagem da bacia hidrográfica, L (km) é o comprimento da bacia desde a seção de controle até o ponto mais longínquo do divisor de águas (comprimento axial da bacia), Kc é o coeficiente de compacidade e P (km) é o perímetro da bacia.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na FIG. 1, apresenta-se o Modelo Digital de Elevação (DEM) da bacia hidrográfica do Rio Formiga, com seção de controle acima do ponto de captação de água para abastecimento público do SAAE.

A seção de controle, ponto de captação de água para abastecimento público do SAAE, situa-se nas coordenadas UTM 04579975 e 7738854 e à 859m de altitude, foi levantada em campo com auxílio de um GPS GARMIM. Com o levantamento da seção de controle, utilizou-se a ferramenta Delimitation Watershed do ArcGis 9.3 para delimitação da bacia hidrográfica. O DEM apresentou altitudes variando entre 859m (seção de controle) e 1185m de altitude, com a predominância de relevos ondulados a fortemente ondulados.

Figura 1 - Modelo Digital de Elevação (DEM) da bacia hidrográfica do Rio Formiga, com seção de controle a montante da captação do SAAE



Fonte: Dados da pesquisa, 2012

A área de drenagem calculada a partir da seção de controle, pelo software ArcGis, apresentou 144,3568 km<sup>2</sup> e o perímetro calculado foi de 45,39 km.

O fator de forma (F) expressa a relação entre a largura média da bacia e o seu comprimento axial, o que é um indicativo da tendência da bacia à ocorrência de enchentes. De acordo com Melo e Silva (2006), valores superiores a 0,5 caracterizam a bacia com tendência mediana a enchentes, sendo, para a presente bacia, quantificado em 0,64. Este fato foi comprovado em campo por um fazendeiro

da região que relatou que no ano de 2009 ocorreu uma enchente na área do estudo.

O coeficiente de compacidade expressa a relação entre o perímetro da bacia e o perímetro de uma circunferência com área igual à da bacia, dando uma ideia sobre a dimensão de enchentes na bacia, uma vez que quanto mais próximo de um círculo, maior será sua capacidade de proporcionar grandes cheias. Esse coeficiente foi quantificado em 1,057, classificando a bacia, segundo Melo e Silva (2006), como sujeita a enchentes, o que é retratado por coeficientes inferiores a 1,5.

#### 4 CONCLUSÃO

A caracterização morfométrica de bacias hidrográficas, através do uso de SIG's, proporciona rapidez e confiabilidade dos resultados.

Com base no fator de forma, a bacia apresenta tendência mediana à ocorrência de enchentes e, se estas ocorrerem, serão de grande vulto, com base no coeficiente de compacidade.

#### REFERÊNCIAS

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Cartas planialtimétricas**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?codmun=314650>>. Acesso em: 15 mar. 2012.
- MELLO, C. R. de; SILVA, A. M. da. **Princípios de hidrologia**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2006. Apostila da disciplina DER – 507-Hidrologia Aplicada.
- PINTO, D. B. F.; SILVA, A. M.; MELO, C. R.; BESKOW, S.; COELHO, G. Application of the Soil and Water Assessment Tool (SWAT) for sediment transport simulation at a headwater watershed in Minas Gerais, Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EROSION AND LANDSCAPE EVOLUTION (ISELE), 2011, Anchorage, Alaska. **Proceedings...** Anchorage, Alaska, 2011. v. 1.
- RIBEIRO, C. A. A. S. **Tópicos avançados em Sistemas de Informações Geográficas**. Viçosa: UFV, 2003. Apostila da disciplina ENF-613.
- TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 4. ed. Porto Alegre: UFRGS/ABRH, 2007.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975.

VIOLA, M. R.; MELLO, C. R. de; COELHO, G.; DURÃES, M. F.; ÁVILA, L. F. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do Rio Grande utilizando sistemas de informações geográficas. In: XVI CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS, 16., Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2007.

# COLOSTRO FERMENTADO COMO SUBSTITUTO DO LEITE EM DIETAS DE BEZERROS

Carlos Alberto Nogueira VASCONCELOS<sup>1</sup>  
Fabiano Santos JUNQUEIRA<sup>2</sup>  
Dênio Garcia Silva de OLIVEIRA<sup>2</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

## RESUMO

O colostro é a primeira secreção produzida pela glândula mamária da vaca após o parto. Essa secreção possui imunoglobulinas, fatores de crescimento e hormônios, importantes para estimular as funções e o crescimento do trato digestivo dos bezerros, além de ser rica em nutrientes. Neste experimento, foram usados 18 bezerros holandeses divididos em três tratamentos: leite integral *in natura*, colostro fermentado e sucedâneo de leite, com o objetivo de comparar o desempenho de bezerros quanto ao ganho de peso e custo de produção entre o 1° e o 60° dia de vida. Diariamente, foi fornecido concentrado com 19% de proteína bruta, sal mineral e água *ad libitum* e 4 litros da dieta líquida dividida em duas vezes ao dia. O colostro fermentado proporcionou ganho de peso estatisticamente igual ao leite e ao sucedâneo de leite, mostrando que a utilização do colostro fermentado garantiu ganho de peso satisfatório e que o mesmo é um ótimo alimento para ser usado no aleitamento de bezerros até o desmame, devido ao seu ganho de peso e baixo custo. O desempenho dos bezerros alimentados com sucedâneo de leite foi inferior ao dos alimentados com leite *in natura*, devido ao seu baixo ganho de peso a custo alto.

**Palavras-chave:** Sucadâneo de leite. Leite *in natura*. Ganho de peso.

## 1 INTRODUÇÃO

O rebanho bovino do Brasil, no ano de 2010, era de aproximadamente 209,5 milhões de animais, sendo destes 10,9% destinados à produção leiteira o que representa 22,9 milhões de vacas que, no mesmo ano, produziram um total de 30,7 bilhões de litros de leite aproximadamente (IBGE, 2010).

Devido ao alto número de animais destinados à produção leiteira, temos

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil.  
E-mail: beto.veterinario@hotmail.com

<sup>2</sup> Orientador

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

também um grande número de animais de reposição. Estes, segundo Davis e Drackley (1998), representam entre 15% e 20% dos custos totais de uma propriedade, sendo que 50 a 60% destes gastos são provenientes da alimentação de bezerras e novilhas. Com o objetivo de minimizar esses custos, trabalhos sobre o aproveitamento do colostro excedente, preservado através da fermentação natural, como substituto do leite para bezerros, vêm sendo desenvolvidos desde a década de 70.

Bush (1980) relata que colostro fermentado é um alimento bem aceito pelos animais, que seu uso reduz os custos com a alimentação durante a fase de aleitamento e que não há diferença no desempenho dos animais até 84 dias de vida, em relação ao uso do leite integral *in natura*. O colostro é a primeira secreção produzida pela glândula mamária da vaca após o parto, possuindo imunoglobulinas, fatores de crescimento e hormônios, importantes para estimular as funções e o crescimento do trato digestivo dos bezerros, além de ser rico em nutrientes contendo 48,9% de proteína bruta, 30,0% de energia bruta, 13,2% de cinzas e 1,1% de gordura (Castro *et al*, 2004), contendo quase o dobro de sólidos totais em relação ao leite (DAVIS; DRACKLEY, 1998).

Este experimento teve como objetivo avaliar o potencial uso do colostro fermentado na dieta de bezerros em aleitamento, a fim de reduzir os custos durante a fase de recria de bezerros e comparar o desempenho de bezerros alimentados com colostro fermentado em relação ao leite integral *in natura* e sucedâneo de leite comparando o ganho de peso e o custo de produção, durante a fase de aleitamento com as diferentes dietas.

## 2 METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido em duas fases, sendo a primeira a coleta do colostro e leite de transição (secreção da glândula mamária até a sexta ordenha pós-parto). Em seguida a análise do mesmo com colostrômetro para avaliação da densidade, pois se entende que quanto maior a densidade, maiores são os níveis de proteína. A armazenagem do colostro e do leite de transição foi feita em garrafas “pet” de dois litros, previamente limpas e higienizadas, com retirada completa do

oxigênio. Essas garrafas foram armazenadas sobre estrados de madeira, sem contato com o chão, de fácil higienização, em local fechado (alvenaria), com ventilação e proteção contra animais e insetos.

A segunda fase do trabalho foi desenvolvida nos meses de Novembro e Dezembro de 2011 no Centro Veterinário de Acolhimento e Guarda de Animais (CVAGA), localizado às margens da rodovia MG 050, km 204, em Formiga – MG, onde dezoito bezerros machos holandeses foram aleatoriamente divididos em três tratamentos, sendo estes, seis bezerros alimentados com leite integral *in natura*, seis com colostro fermentado e seis com sucedâneo de leite, a partir do segundo dia de vida até o desmame (60 dias de idade). Os animais foram identificados com brincos para separação dos tratamentos. Inicialmente foram alojados no modelo argentino, mas devido ao alto índice pluviométrico neste período, foram retirados e soltos no piquete até o final do experimento. Para a realização do projeto, o colostro e leite de transição foram obtidos sob condições de higiene de ordenha adequadas; os bezerros possuíam 24 horas de vida e ao exame clínico apresentaram-se sadios e haviam recebido o colostro *in natura* até as seis primeiras horas de vida. Levando em consideração para inclusão na pesquisa, os mesmos não nasceram de partos distócicos (difíceis).

Os bezerros foram tratados com 4 litros de dieta líquida por dia, sendo esta dividida em duas refeições diárias, pela manhã e à tarde. Os bezerros do grupo 1 tomaram colostro fermentado, que foi diluído nas proporções de 1 litro de colostro fermentado para 1 litro de água aquecida a 37° C, os bezerros do 2° grupo tomaram sucedâneo que foi diluído conforme determinação pelo fabricante e os bezerros do 3° grupo tomaram leite integral *in natura* à temperatura de 37° C. Os bezerros receberam ainda concentrado peletizado (19% de proteína bruta), sal mineral e água fresca à vontade. O acompanhamento do desenvolvimento dos animais foi realizado através dos dados de ganho de peso. Para isso, os animais foram pesados ao nascimento e a cada sete dias, até o desmame.

Foram avaliados o consumo do alimento líquido, aceitabilidade do colostro fermentado e conversão alimentar, para estimar o consumo. Foram pesados o alimento oferecido e as sobras restantes e, por diferença de peso, obteve-se o valor de consumo.

Para avaliação econômica do uso do colostro fermentado na recria de bezerras, foi realizado um levantamento dos custos de produção do dia 0 até o final do experimento, comparando-se as três dietas líquidas.

As análises de ganho de peso diário e de ganho de peso total foram feitas através do PROC GLM do pacote SAS 2000, sendo as médias para cada categoria calculada pelo LSMEANS do referido pacote estatístico, em modelo que incluiu os ganhos de peso e os dias de vida de cada animal.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados quanto ao ganho de peso estão representados na tab.1. Observou-se que os bezerros submetidos aos tratamentos com leite integral e colostro fermentado não apresentaram diferença nos ganhos de peso, sendo que o colostro fermentado é capaz de promover ganho de peso da mesma equivalência que o leite integral, o que também foi relatado por Mancio *et al* (2005). A média de ganho de 130 g por animal/dia, obtida pelos animais alimentados com colostro fermentado foi inferior aos valores obtidos por Castro *et al* (2004) e Mancio *et al* (2005) que mesurou os ganhos entre o 15° e 60° dia de vida e utilizou bicarbonato de sódio no colostro para fornecer aos bezerros.

Tabela 1 - Ganho de peso diário e ganho de peso total de bezerros alimentados com três dietas líquidas distintas

Tratamentos	Ganho diário	(e.p.)*	Ganho total	(e.p.)*
Leite integral	0,197	± 0,57 (a)	9,24	± 3,01 (a)
Colostro fermentado	0,130	± 0,78 (ab)	2,41	± 4,10 (ab)
Leite em pó	0,041	± 0,78 (b)	0,93	± 4,12 (b)

(e.p.)= Erro padrão;

\* letras minúsculas iguais indicam similaridades ( $p>0,05$ ); letras minúsculas distintas indicam diferenças estatísticas ( $p<0,05$ )

Fonte: Do próprio autor

Os valores obtidos por Castro *et al* (2004) e Mancio *et al* (2005) foram superiores aos valores encontrados neste trabalho para a média de ganho de peso

por animal/dia para aqueles bezerros que receberam leite integral *in natura*.

A média de ganho de peso diário para os bezerros tratados com sucedâneo de leite de 41 g por animal/dia foi inferior aos valores encontrados por Fontes *et al* (2006) que relatou um ganho de peso diário de 350 g animal/dia.

Os baixos valores de ganho de peso para todos os tratamentos podem ser devido ao índice pluviométrico acima da média esperada para o período. Para os bezerros tratados com sucedâneo de leite, pode ser considerada também a alta incidência de diarreia.

Levando em conta o preço do litro de leite da época que é de US\$ 0,38, o preço do litro de sucedâneo de leite que é de US\$ 0,25 e o litro de colostro a custo zero, calculando somente o preço da dieta líquida, foram gastos, para ganhar um quilo de peso nos bezerros tratados com leite, sucedâneo de leite e colostro fermentado respectivamente US\$ 10,1, US\$ 64,51 e US\$ 0,0.

Tabela 2 - Relação dos custos de preço das três dietas líquidas distintas

<b>Dieta</b>	<b>PL</b>	<b>PQG</b>
Leite integral	US\$ 0,38	US\$ 10,1
Colostro fermentado	US\$ 0,0	US\$ 0,0
Sucedâneo de leite	US\$ 0,25	US\$ 64,51

PL = preço por litro da dieta; PQG = preço por quilo ganho

Fonte: Do próprio autor

## 4 CONCLUSÃO

A utilização do colostro fermentado garantiu ganho de peso satisfatoriamente igual ao leite e ao sucedâneo de leite, mostrando que o mesmo é uma opção de alimento para ser usado no aleitamento de bezerros até o desmame devido ao seu ganho de peso a baixo custo. O desempenho dos bezerros alimentados com sucedâneo de leite foi inferior aos alimentados com leite *in natura* devido ao seu baixo ganho de peso a custo alto.

## REFERÊNCIAS

BUSH, R. S.; McQUEEN, R. E.; NICHOLSON, J. W. G. Chemical changes in bovine colostrums preserved with formalin or by fermentation. **Journal of Dairy Science**, v. 63, p. 464-470, 1980.

CASTRO, A. L. M.; CAMPOS, W. E.; MANCIO, A. B.; PEREIRA, J. C.; CECON, P. R. Desempenho e rendimento de carcaça de bezerros alimentados com colostro fermentado, associado ao óleo de soja e zeranol. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 2, p. 193-201, 2004.

DAVIS, C. L.; DRACKLEY, J. K. **The development, nutrition and management of the young calf**. Iowa: Iowa University, 1998.

FONTES, F. A. P. V.; COELHO, S. G.; LANA, A. M. Q.; COSTA, T. C.; CARVALHO, A. U.; FERREIRA, M. I. C.; SATURNINO, H. M.; REIS, R. B.; SERRANO, A. L. Desempenho de bezerros alimentados com dietas líquidas à base de leite integral ou soro de leite. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 2, p. 212-219, 2006.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 15 mar. 2012.

MANCIO, A. B.; GOES, R. H. de T. e B de; CASTRO, A. L. M.; CAMPOS, O. F.; CECON, P. R.; SILVA, A. T. S. da. Colostro Fermentado, Associado ao Óleo de Soja e Promotor de Crescimento, em Substituição ao Leite, na Alimentação de Bezerros Mestiços Leiteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1314-1319, 2005.

## EFEITO DE DOSES CRESCENTES DE ZINCO SOBRE A CULTURA DA ALFACE (*Lactuca sativa* L.) E SUAS INTERAÇÕES COM O SOLO

Ana Carolina Santos MELONI<sup>1</sup>  
Leyser Rodrigues OLIVEIRA<sup>2</sup>  
Paulo Ricardo FRADE<sup>3</sup>  
Humberto de Paula CUNHA<sup>3</sup>  
Aladir Horácios dos SANTOS<sup>3</sup>  
UNIFOR<sup>4</sup>

### RESUMO

O zinco (Zn), como outros nutrientes, pode interferir na absorção de outros elementos químicos pelas plantas. Seu comportamento no solo depende não só das quantidades disponíveis, mas também das características físico-químicas do meio, da planta e do manejo. Em quantidades elevadas, o Zn passa a ser considerado um metal pesado e, conseqüentemente, pode tornar-se danoso ao desenvolvimento das plantas e até a saúde humana. Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de doses crescentes de Zn em relação aos principais nutrientes do solo requeridos pela cultura da alface (*Lactuca sativa* L), bem como estudar a relação entre o Zn adicionado e o encontrado nas plantas. O experimento foi realizado em casa-de-vegetação, utilizando amostras da camada superficial de um Latossolo Vermelho Escuro. Os resultados evidenciaram as interações significativas entre o Zn e o P, K e Fe, sem, entretanto, alterar a produção de matéria-seca. Os altos teores de argila, condicionantes do poder tampão do solo, e o calcário, previamente aplicado, contribuiram para a redução dos efeitos tóxicos do Zn.

Palavras-chave: Zinco. Toxicidade. Interação de nutrientes.

### 1 INTRODUÇÃO

O uso abusivo de fertilizantes e outros insumos que contêm zinco (Zn) podem interferir no comportamento das plantas, interagindo com vários outros elementos químicos presentes no solo. A absorção de um nutriente qualquer depende, fundamentalmente, da biodisponibilidade deste na fase líquida do solo e

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [carol\\_meloni@gmail.com](mailto:carol_meloni@gmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>3</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Colaborador]

<sup>4</sup> Fonte Financiadora

da capacidade da planta em absorvê-lo. Tal disponibilidade é o resultado da interação entre a quantidade do nutriente acessível à planta e de fatores reguladores do solo, tais como o pH, a aeração, o teor de matéria orgânica, entre outros. Além do mais, existe um conjunto de fatores específicos de cada planta, tais como a potencialidade genética e suas condições fisiológicas, que interferem na absorção dos minerais.

Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de doses crescentes de zinco sobre a alface (*Lactuca sativa L.*), cultivada em condições de casa-de-vegetação, bem como seus efeitos sobre outros nutrientes presentes no solo. Em razão da suscetibilidade de resposta frente à alteração das condições do meio de cultivo, procurou-se, também, investigar a relação entre o Zn adicionado no solo e o Zn encontrado no tecido vegetal, nos diversos tratamentos.

## 2 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Centro Universitário de Formiga (UNIFOR), em Formiga/MG. As análises de fertilidade do solo e diagnose foliar foram realizadas, respectivamente, no Laboratório de Fertilidade de Solo e Laboratório de Análise Foliar, ambos da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Utilizaram-se amostras da TFSA da camada superficial (0-20 cm) de um Latossolo Vermelho-Escuro distroférico, dispostas em vasos plásticos com capacidade para 5 kg, seguindo um delineamento inteiramente causalizado (DIC), com cinco tratamentos, em cinco repetições, sendo T0 (solo + dose zero de Zn), T1 (solo + 500 mg kg<sup>-1</sup> de Zn), T2 (solo + 1000 mg kg<sup>-1</sup> de Zn; T3 (solo + 5000 mg kg<sup>-1</sup> de Zn) e T4 (solo + 10000 mg kg<sup>-1</sup> de Zn). O Zn sempre foi adicionado sob a forma de ZnO, insolúvel em água, mas solúvel quando em pH ácido.

Como planta-teste, utilizou-se a alface lisa (*Lactuca sativa L.*), cujas mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido (isopor) de 100 células, abastecidas com substrato preparado conforme as recomendações da 5ª Aproximação (CFEMG, 1999) e, após 7 dias, procedeu-se o transplântio de uma

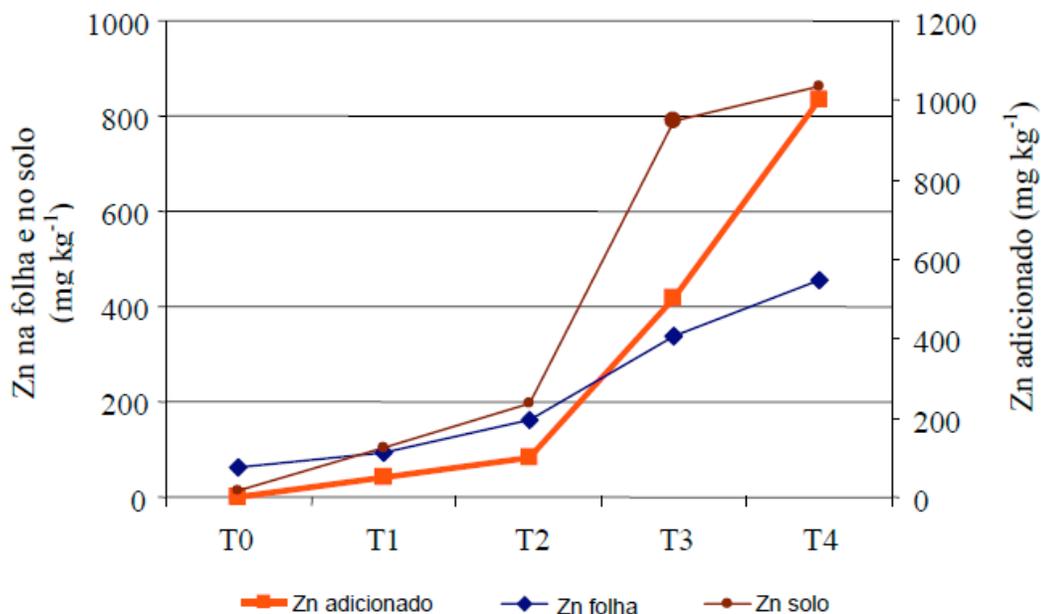
muda por vaso. Posteriormente, determinou-se, previamente, o volume total de poros do solo (VTP) com a finalidade de manter a umidade dos vasos em 60%. Após 30 dias da semeadura, coletaram-se dois pares de folhas de cada planta, as quais foram desidratadas em estufa de circulação de ar forçado e, em seguida, encaminhadas para análise. De posse dos dados, procedeu-se a tabulação e análise, empregando-se os softwares SAS (*Statistical Analysis Systems*) e Sisvar.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) entre as doses de Zn e a saturação por bases do solo (V), matéria orgânica (MO), K e Cu. Isto por ter acontecido em função da calagem, má drenagem ou pela forte influência do fósforo. Nos demais casos, observou-se que existiram influências no complexo sortivo dos tratamentos.

Os níveis mais elevados de Zn foram encontrados em T3 e T4, assim como Fe e Mn. Entretanto, tais efeitos devem-se mais à ação do pH como regulador da disponibilidade dos nutrientes do que à interação propriamente dita com o Zn. Vários trabalhos conduzidos por Silveira (2002) reportam que tal efeito é mais pronunciado entre o P e o Z, e em T4 puderam ser observados menores valores de P. As diferenças na capacidade e velocidade de absorção do Zn na alface evidenciaram-se na Figura 1. Apesar da tendência de aumento linear na absorção de Zn pelas plantas, seus mecanismos de regulação, principalmente, de alteração do pH da rizosfera, atenuaram o efeito das altas doses de zinco. Não foram observados sintomas de toxidez aguda nas plantas.

Figura 1 - Relação entre o Zn adicionado no solo e o Zn encontrado na folha e no solo, após o cultivo (valores expressos em  $\text{mg kg}^{-1}$ )



Fonte: Dados da pesquisa, 2011.

#### 4 CONCLUSÃO

Houve interações distintas entre o Zn e os nutrientes encontrados no solo. Entretanto, o pH teve um efeito mais significativo na disponibilidade dos nutrientes do que as doses de Zn, propriamente ditas.

Os resultados não evidenciaram comportamentos nocivos, mesmo nas doses mais elevadas do zinco, ao desenvolvimento das plantas de alface.

#### REFERÊNCIAS

CFSEMG - COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. Viçosa: CFSEMG, 1999.

SILVEIRA, M. L. A. **Extração seqüencial e especiação iônica de zinco cobre e cádmio em Latossolos tratados com biossólido**. 2002. Tese (Doutorado)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

# ESTUDOS PRELIMINARES PARA ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE DRENAGEM URBANA PARA O MUNICÍPIO DE PAINS-MG

César Ferreira de CASTRO<sup>1</sup>  
Daniel Brasil Ferreira PINTO<sup>2</sup>  
UNIFOR<sup>3</sup>

## RESUMO

O crescimento de uma cidade exige a elaboração de um plano de drenagem urbana, a fim de minimizar os impactos advindos de sistemas de drenagem falhos e/ou inexistentes. Neste contexto, este trabalho procura reunir dados para a caracterização da área em estudo (vegetação, solo, relevo e clima) e dados hidrológicos, indispensáveis para a elaboração de um projeto de drenagem urbana.

**Palavras-chave:** Drenagem Urbana. Hidrologia. Pains.

## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento das cidades, geralmente, se dá sempre de forma mais acelerada que a elaboração e implantação de planos de drenagem urbana. Nem sempre os sistemas já existentes comportam o crescimento das cidades, exigindo uma reestruturação dos sistemas, o que traz consigo altos custos e transtornos à população, situação que pode ser evitada com a implantação de um plano de drenagem.

Devido à inexistência deste plano para o município de Pains e ao aumento na urbanização da cidade, este trabalho vem complementar uma série de estudos necessários para elaboração de um plano de drenagem urbana no município.

## 2 METODOLOGIA

Abrangendo uma área de aproximadamente 422 Km<sup>2</sup>, o município de Pains

---

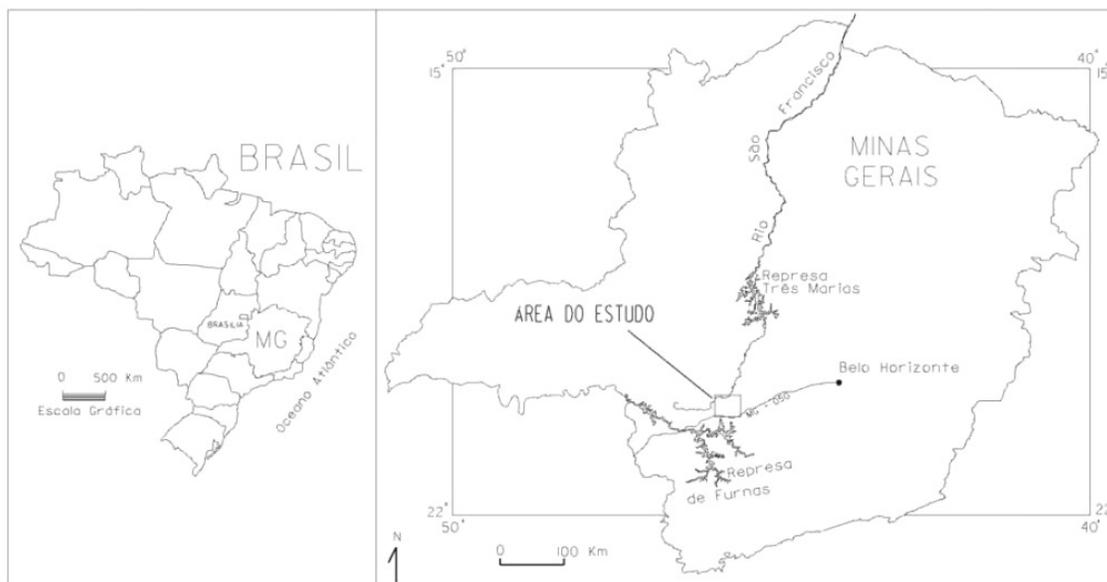
<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** cesar.project@hotmail.com

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>3</sup> Centro Universitário de Formiga

encontra-se nas coordenadas latitude sul 20,37°, longitude oeste 45,66° (IBGE, 2012), a aproximadamente 220 km da capital Belo Horizonte, cortado pelo Rio São Miguel, um importante afluente do rio São Francisco (FIG. 1).

Figura 1 - Localização da área de estudo



Fonte: Menegasse, 2002.

Com uma fitofisionomia composta pela floresta estacional decidual – esta predominante – e pelo cerrado (INVENTARIO FLORESTAL DE MINAS GERAIS, 2012), a área encontra-se sobre latossolos vermelhos distróficos e argilosos vermelhos-amarelos eutróficos (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 2010), apresentando – de forma geral – relevo acidental, suave e ondulado, devido a presença de reservas calcárias e argilitos (KARMANN; SANCHEZ, 1979).

O clima da região, de acordo com a classificação climática de Köppen, é do tipo Cwa; clima temperado brando com verão quente e úmido e inverno seco. A temperatura média anual é de 20,7°C, sendo julho o mês mais frio, com temperatura média de 16,3°C, e janeiro, o mais quente, com a média de 23,3°C (MENEGASSE *et al*, 2002).

Os dados de vazão foram disponibilizados pela Agência Nacional das Águas (ANA) através do Sistema HIDROWEB compreendendo o período entre 1966 a

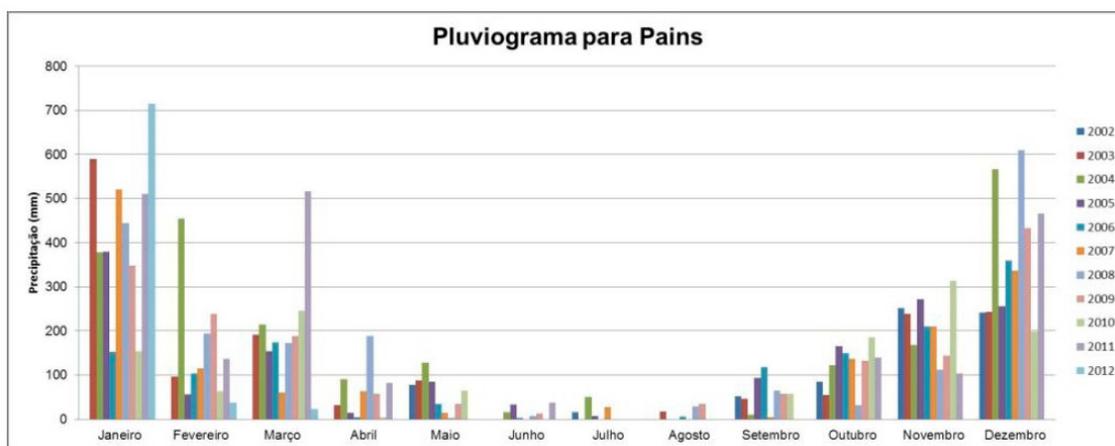
2010. A estação fluviométrica localiza-se entre as coordenadas: latitude sul 20° 14' 13", longitude oeste 45° 39' 38", a aproximadamente 15 km do município. Já a estação pluviométrica localiza-se aproximadamente 12 km da cidade, entre as coordenadas: latitude sul 20° 21' 46,5", longitude oeste 45 ° 46' 22,2" a uma altitude de 721 metros, na sede da fazenda Maçambará.

A base cartográfica foi extraída das cartas topográficas vetoriais do mapeamento sistemático publicadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na escala 1:50.000, disponibilizadas no site do instituto. Foram utilizadas as cartas SF-23-C-I-3 (Piumhi) e SF-23-C-I-4 (Arcos).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na FIG. 2, é apresentado o pluviograma para o município de Pains, entre os anos de 2002 e 2012.

Figura 2 - Pluviograma total mensal anual para o período de 2002 a 2012

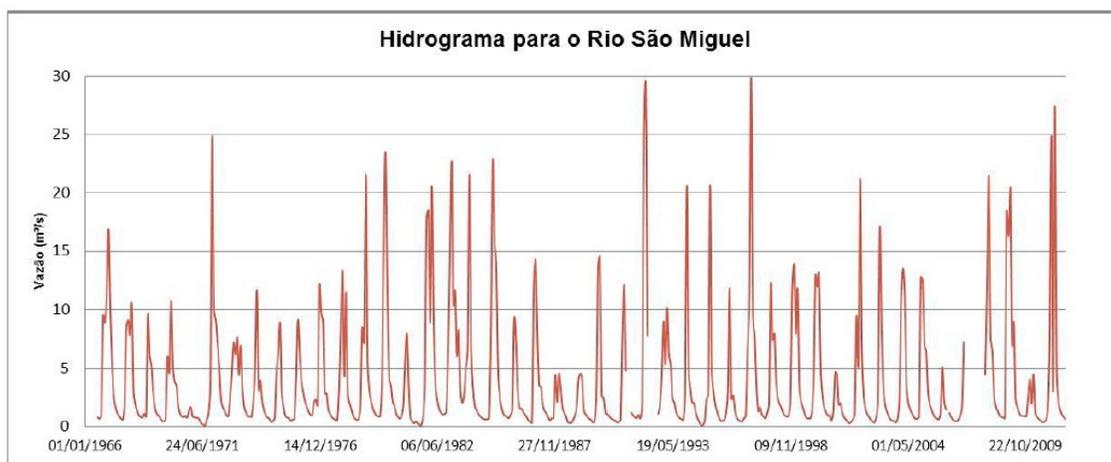


Fonte: Do próprio autor

Verifica-se uma concentração de chuvas entre outubro e março, sendo mais acentuada nos meses de dezembro e janeiro. Menegasse et al. (2002) estudando a disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica do Rio São Miguel, verificou uma maior concentração de chuvas entre os meses de janeiro e fevereiro, para o período de 1975 a 1989, concluindo que a precipitação neste período é de 81% do total anual.

Na FIG. 3, encontra-se o hidrograma do Rio São Miguel elaborado a partir dos dados da estação fluviométrica localizada a jusante do município de Pains, na sede da fazenda Calciolândia. Pela FIG. 3 verifica-se uma vazão média anual em torno de  $7 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ , fato esse também encontrado por Menegasse *et al* (2002). Esses mesmo autores relatam que a contribuição do escoamento subterrâneo pode chegar a 95% no mês de julho e 54% em dezembro, mostrando que a bacia apresenta um ótimo potencial de recarga de aquíferos fato este que irá influenciar na vazão de projeto para o plano de drenagem urbana.

Figura 3 - Hidrograma do Rio São Miguel, para o período entre 1966 a 2010



Fonte: Do próprio autor

Na FIG. 4, encontra-se a carta planialtimétrica do município de Pains. A carta é o material cartográfico base para a geração de um modelo digital de elevação (DEM), que irá subsidiar a elaboração do plano de drenagem urbana do município.

Figura 4 - Carta planialtimétrica do município de Pains



Fonte: Do próprio autor

## REFERÊNCIAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?codmun=314650>>. Acesso em: 13 abr. 2012.

INVENTARIO FLORESTAL DE MINAS GERAIS. Municípios. **Pains**. Disponível em: <<http://www.inventarioflorestal.mg.gov.br/inventarioflorestal/resultados/Default.aspx?id=255&tipo=municipio>>. Acesso em: 14 abr. 2012.

KARMAMNN, I.; SANCHEZ, L. E. Distribuição das rochas carbonáticas e províncias e espeleológicas no Brasil. **SBE – Espeleo-Tema**, Monte Sião, v.13, p. 105-167, 1979.

MENEGASSE, L. N.; GONSALVES, J. M.; FANTINEL, L. M. Disponibilidades hídricas na província cárstica de Arcos-Pains-Doresópolis, Alto São Francisco, Minas Gerais, Brasil. **Águas Subterrâneas**, São Paulo, v. 16, p. 1-19, maio 2002.

ISBN 978-85-64736-01-6

**ANAIS ELETRÔNICOS** – VIII Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão (MIPE)

22 a 24 de maio de 2012

Centro Universitário de Formiga (UNIFOR)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Mapa de solos do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010.

*ISBN 978-85-64736-01-6*

**ANAIS ELETRÔNICOS** – VIII Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão (MIPE)

*22 a 24 de maio de 2012*

*Centro Universitário de Formiga (UNIFOR)*

# GEOPROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO: MODELO PARA TRATAMENTO DE DADOS TÉCNICOS PARA EFICIÊNCIA DO GERENCIAMENTO DAS INFORMAÇÕES DE UMA EMPRESA

Pâmela Soares TEIXEIRA<sup>1</sup>  
Suellen Rodrigues Pacheco da SILVA  
Valter Ribeiro Lima JÚNIOR  
Aline Matos Leonel ASSIS<sup>2</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

## RESUMO

A criação de um modelo para armazenamento, tratamento e acesso de dados técnicos e demais informações de uma empresa pode auxiliar seu gerenciamento de forma eficiente. O caminho traçado para este projeto foi o geoprocessamento destas informações. Levantamentos gerais foram realizados adaptando as metodologias para apenas uma edificação da empresa para posterior aplicação nas demais edificações. O programa usado para armazenamento dos dados não espaciais foi o MySQL, para a representação gráfica dos dados espaciais, foi o AutoCAD e o SIG, para integração das informações, foi o SPRING. Os resultados obtidos ainda são parciais, mas pode-se concluir que o procedimento é válido e poderá trazer resultados satisfatórios.

**Palavras-chave:** Geoprocessamento. Armazenamento dos dados. Informações de uma empresa.

## 1 INTRODUÇÃO

A questão do acesso a informações gerais em uma empresa é tida como problema na maioria dos casos. Solucionar problemas corriqueiros da empresa pode ser dispendioso e demorado. Além disso, questões de conforto térmico, lumínico e acústico poderiam ser melhor trabalhadas para efficientizar a produtividade da empresa. No mundo da informática, existe uma ferramenta computacional conhecida como SIG (Sistema de Informação Geográfica) que inter-relaciona dados de diferentes naturezas e armazena as informações em banco de dados georreferenciados. De acordo com Ferreira (2005), o SIG é uma ferramenta

do geoprocessamento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para tratamento de informações geográficas.

A presente pesquisa buscou, como objetivo principal, desenvolver uma metodologia para solucionar o problema do acesso a informações em uma empresa por meio do georreferenciamento de seus dados.

## 2 METODOLOGIA

As metodologias traçadas para o desenvolvimento do projeto sofreram modificações e ajustes de acordo com as necessidades no decorrer do processo de trabalho. Pontualmente, os métodos usados até o momento foram:

Para a identificação de um fator de disponibilidade da luz natural nas aberturas das salas, foram definidas posições diferenciadas para os sensores (luxímetros) com dois instrumentadores trabalhando simultaneamente no vão da abertura (janela) da sala e na cobertura da edificação visando enxergar a abóboda celeste. Foram feitas medições uma vez por mês em torno do dia 21 por ser esta data a referência da mudança das estações do ano.

Na avaliação da distribuição da luz natural nas salas a partir da disponibilidade da luz nas aberturas para a verificação da distribuição da luz natural em um determinado ambiente, foi feito um levantamento das iluminâncias em pontos uniformemente distribuídos no ambiente sobre as superfícies de trabalho, permitindo traçar curvas que mostrem o comportamento da luz natural e o nível de iluminância nas áreas de trabalho.

Para a verificação da temperatura de bulbo Seco (TBS), umidade relativa do ar (UR) e velocidade do vento, foram realizadas medições simultâneas em duas salas do prédio 4 em sentido oposto e na diagonal da edificação para evitar interferência nos equipamentos. As medições foram realizadas em um único dia, com o objetivo de se obter um traçado em curva de ocorrência das temperaturas diurnas no exterior e interior dos ambientes estudados.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. E-mail: xxxx

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientadora]

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

Para o levantamento do traçado da rede elétrica e pontos elétricos no prédio 4, a bolsista e seus auxiliares identificaram e registraram em croquis e plantas da edificação todos os pontos e redes elétricas.

A representação gráfica no CAD gerou um arquivo DWG e/ou DXF para posterior leitura no SPRING e é feita a partir de levantamentos in loco com registros na forma de croquis ou sobre plantas baixas arquitetônicas pré-existentes.

Para a geração do Banco de Dados e a avaliação do sistema SIG, criou-se um banco de dados em um sistema que comportasse a grande quantidade de dados do modelo (MySQL), o uso de um programa de desenho computacional de fácil acesso (AutoCAD) e o uso de um SIG para a junção dos dados alfanuméricos e geométricos (SPRING) onde o usuário escolhe o ambiente de interesse (“clikando” na imagem) e um relatório de informações surge na tela.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

As discussões iniciais dos levantamentos e das metodologias aplicadas permitiram resultados parciais para o projeto de pesquisa.

O levantamento de luz natural permitiu avaliar a disponibilidade da luz natural nas aberturas das salas de aulas escolhidas com o propósito de gerar um Fator de Disponibilidade de Luz Natural a partir de uma equação que expressa a relação entre a Iluminância disponível no vão de abertura da sala e a Iluminância disponível no alto da edificação. Acredita-se que o FDLN poderá ser aplicado a demais salas da edificação. Um segundo levantamento realizado avalia a distribuição da luz natural no interior das salas. Os resultados mostram que uma discussão criteriosa seria necessária para avaliação do conforto destes ambientes e possíveis adequações arquitetônicas.

Levantamentos de temperaturas de bulbo seco, umidades relativas do ar e ventilação natural foram realizadas para o prédio 4, mas não foram discutidos seus resultados nesta etapa da pesquisa.

Também foi realizado o levantamento em campo do sistema da rede elétrica e pontos elétricos do prédio 4. Não foi possível realizar o levantamento do sistema de abastecimento de águas e do de rejeitos (esgoto).

Os dados geométricos (espaciais) foram desenhados no programa AutoCAD – versão 2009, gerando assim um desenho gráfico da situação atual da edificação. Este arquivo será inserido no banco de dados como uma informação geométrica da edificação e será uma peça base para o acesso às demais informações do referido edifício na plataforma de interação com o usuário.

Foi desenvolvido um programa de interface mais “amigável” (SGDI) para a inserção dos dados no MySQL. Com um Banco de Dados inicial, foi possível trabalhar no SIG SPRING a junção das informações espaciais e não espaciais. Não foram desenvolvidas aplicações específicas para visualização e pesquisa dos dados por um usuário, mas sim a base para o desenvolvimento das aplicações.

#### **4 CONCLUSÃO**

As etapas executadas permitem concluir que o procedimento descrito como objetivo principal deste projeto é válido e possível de ser desenvolvido. O SIG SPRING é um programa de fácil manipulação buscando as informações técnicas no Banco de Dados MySQL e as informações geométricas espaciais no AutoCAD em arquivos com extensão dxf.

#### **REFERÊNCIAS**

FERREIRA, C. D. **Análise da aplicação dos Sistemas de Informações Geográficas como instrumento de gestão dos sistemas de abastecimento de água.** 2005. 64 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil-Recursos Hídricos)- Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

## O CONTATO COM A DIVERSIDADE TEXTUAL FAVORECE O ENSINO APRENDIZADO DA LINGUA MATERNA

Glaysiani Aparecida da SILVA<sup>1</sup>  
João Marcos Cardoso de SOUSA<sup>2</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

### RESUMO

Trata-se de uma pesquisa no âmbito da ciência da linguagem, Linguística, desenvolvida no UNIFOR, departamento de Letras, em parceria com a FAPEMIG/MG. A demanda da pesquisa centrou-se, basicamente, na inquietação posta por diversos índices de catalogação do ensino brasileiro que apontam o insucesso ou problemas que ocorrem na fase de letramento (aquisição da escrita e leitura na língua materna) na fase alfabetizadora infantil. Recortando essa problemática e buscando aprofundar no segmento que caracteriza o aprendizado da leitura e escrita nos primeiros anos escolares de uma criança, o programa da pesquisa propôs em seu primeiro ciclo um percurso de construção teórica, para melhor elucidar as bases dos pensamentos linguísticos que fundamentam as metodologias para a alfabetização. Num segundo ciclo, como área de extensão, a pesquisa propôs uma inserção junto às escolas públicas do município de Formiga - MG para aplicação e estudo da teoria proposta.

**Palavras-chave:** Linguística. Letramento. Ensino-Aprendizagem.

### 1 INTRODUÇÃO

O projeto da pesquisa visou a duas etapas em seu percurso de execução. Na primeira etapa, o projeto focou e investiu na construção do arsenal teórico da ciência da linguagem, Linguística, conduzindo os alunos da iniciação científica a desenvolverem aptidões no raciocínio lógico-científico, desenvoltura nas leituras, e pensamento crítico-acadêmico a respeito da questão proposta na pesquisa. Numa segunda etapa, a pesquisa centrou na área prática de observação, inserção e aplicação de oficinas de âmbito linguístico em turmas da alfabetização infantil, numa escola municipal em Formiga-MG, levando os alunos de iniciação científica a uma

prática reflexiva de pesquisa de campo.

A interação proposta entre essas duas etapas da pesquisa contribuiu muito com o processo de construção do pensamento científico e teve como objetivo demonstrar que o processo de ensino-aprendizagem da língua materna, na fase de letramento da criança, pode ocorrer com maior possibilidade quando a criança tem contato com uma diversidade maior de textos manifestos em seu contexto linguístico, ou seja, em seu universo psicosociocultural, em que esses textos devem ser vividos e expressos por aquela criança como parte do seu primeiro ciclo de alfabetização do ensino fundamental.

## 2 METODOLOGIA

O programa metodológico foi dividido em duas partes para assistir a demanda do projeto. A primeira centrou-se no levantamento bibliográfico para a construção do pensamento teórico, priorizando autores basilares da Linguística Discursiva e, na segunda parte, foram organizadas visitas à instituição de ensino, acordada como parceira do projeto, para serem realizadas as avaliações e aplicações dos testes para mensurar o grau de letramento das crianças na fase de alfabetização.

No primeiro ciclo do projeto, as primeiras leituras foram direcionadas à construção do conhecimento da área da Linguística e aos diversos campos de atuação em que essa ciência se desenvolve.

No segundo ciclo, foram iniciadas as atividades de campo na escola. Primeiramente, foram realizados, aplicados, os testes de letramento com os alunos do 2º ano do ciclo alfabetizador, sobre os quais mantinham uma ideia de uma fraca alfabetização no ano anterior, resultando, assim, em uma turma 'desacelerada'. Tal turma era composta de 14 alunos e o teste foi realizado em 4 deles. O critério para aplicação se deu da seguinte forma: um aluno apontado como tendo um bom desempenho no letramento, dois alunos com leves dificuldades e um aluno sem

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [glaysiani@hotmail.com](mailto:glaysiani@hotmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

nenhum sinal de alfabetização até aquele momento.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A pesquisa centrou-se, justamente, no processo inicial de aquisição da escrita e leitura da língua materna na fase do letramento da escolarização infantil, período esse em que ocorre uma complexidade e diversidade de propostas metodológicas para o favorecimento de tal processo.

A pesquisa partiu, portanto, da hipótese, a partir das investigações do campo linguístico, de que grande parte das metodologias empregadas nessa fase do letramento cerceia o contato da criança com a diversidade textual, discursiva, de seu universo psicosociocultural, provocando dificuldades e déficits na aquisição ou fruição da escrita e leitura na língua materna das crianças.

O escopo da pesquisa centrou-se, primordialmente, numa investigação de cunho linguístico em que visa ao processo intimista e particularizado de uma criança em contato com a diversidade textual que ocorre em seu universo discursivo como facilitadores da apreensão e fruição do letramento na língua materna. Para tanto, a pesquisa buscou, a partir de um recorte teórico na linguística textual, nos gêneros discursivos, um aporte teórico que sustenta a premissa de que a aprendizagem ou a aquisição do letramento em um língua não se processa única e exclusivamente pelo viés formal metodológico empregado nos modelos educacionais em grande parte das escolas brasileiras, mas na interação que uma criança faz com os diversos textos e suas formas de expressão dentro de seu universo psicossocial, isto é, na vivência e reconhecimento dessa vivência com sons, letras e palavras que já povoam e marcam seu universo de existência.

Assim, a pesquisa apontou que a maior dificuldade apresentada pelos alunos submetidos aos testes era associada a dificuldades leves e severas na metodologia de alfabetização, isto é, centrava-se, primordialmente, na capacidade da criança em reconhecer os fonemas, reconhecer os sons gráficos das palavras, na separação/ junção silábica e no total desconhecimento léxico, ou seja, não reconheciam nenhuma palavra.

Desta forma, junto à atuação de análise das respostas aos testes

apresentados pelos alunos foram, também, contextualizadas suas histórias e suas condições socioeconômicas, culturais e psíquicas para análise dos afetamentos à estrutura do processo de aprendizagem na área cognitiva da linguagem.

#### 4 CONCLUSÃO

Os Estudos Linguísticos, em sua múltipla atuação no campo da pesquisa científica e tecnológica, também promovem um olhar de preocupação e investigação no processo de ensino-aprendizagem tanto da língua materna como de uma língua estrangeira na fase de alfabetização da criança. Tudo isso buscando tanto aprofundar e desenvolver teorias sobre o processo de aquisição da fala e da escrita quanto desenvolver métodos e técnicas para facilitar o percurso dessa apreensão e desenvolvimento da competência linguística da criança.

#### REFERÊNCIAS

- AMORIM, M. **O pesquisador e seu outro: Bakhtin nas ciências humanas**. São Paulo: Ed. Musa, 2004.
- BARROS, D. L. P. de. Dialogismo, polifonia e enunciação. In: \_\_\_\_\_ ; FIORIN, J. L. (Org.). **Dialogismo, polifonia, intertextualidade: em torno de Bakhtin**. São Paulo: EDUSP, 1994. p. 1-9.
- BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- BENVENISTE, E. **Problemas de linguística geral**. Campinas: Pontes, 1995. v. 1.
- MARI, H. **Os lugares do sentido**. Campinas: Mercado das Letras, 2008.
- MENDONÇA, M. C. Língua e ensino: políticas de fechamento. In: MUSSALIM, F.; BENTES, A. C. (Org.). **Introdução à linguística**. São Paulo: Cortez, 2004. v. 2.
- SCARPA, E. M. Aquisição da linguagem. In: MUSSALIM, F.; BENTES, A. C. (Org.). **Introdução à linguística**. São Paulo: Cortez, 2004. v. 2.

# POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA PROVOCADA PELA MINERAÇÃO DE CALCÁRIO EM ARCOS - MG

Mateus Santiago da SILVA<sup>1</sup>  
Marcela de Oliveira ANDRADE<sup>2</sup>  
Kátia Daniela RIBEIRO<sup>3</sup>

## RESUMO

Uma das necessidades do ser humano é o ar; assim, o conhecimento dos níveis dos poluentes na atmosfera é fundamental para o entendimento de seus efeitos sobre o meio ambiente e danos à saúde humana. De 2009 a 2011, foram realizadas amostragens de partículas totais em suspensão (PTS) através de amostradores de grande volume (AGV) na cidade de Arcos – MG, localizada geograficamente próxima a uma das maiores reservas calcárias do mundo. Este trabalho apresenta os resultados destes levantamentos, enfocando principalmente a concentração de PTS na zona urbana. Os resultados apresentaram forte dependência sazonal, sendo maiores no inverno e menores no verão, devido à significativa influência da pluviosidade nas concentrações de PTS no ar. Verificou-se, também, que a qualidade do ar, em alguns momentos, não atendeu aos padrões estabelecidos pela legislação brasileira, referentes às partículas totais em suspensão.

**Palavras-chave:** Partículas totais em suspensão. Qualidade do ar. Poluentes.

## 1 INTRODUÇÃO

O ar apresenta em suspensão substâncias animadas e inanimadas, dentre as quais estão as poeiras, os fumos e os vapores; muitas são naturais e outras resultantes das ações antrópicas, ocasionadas a uma das preocupações com a qualidade do ar que é a concentração de material particulado que está diretamente relacionada a diversos problemas da saúde humana, em especial à exposição de grupos de pessoas mais vulneráveis, como os idosos, as crianças e os recém-nascidos, que podem adquirir problemas respiratórios e cardiovasculares.

Nesse contexto, este trabalho objetivou avaliar a qualidade do ar atmosférico

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga. UNIFOR. Formiga, MG, Brasil. **E-mail:** [mateussantiago2008@hotmail.com](mailto:mateussantiago2008@hotmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga. UNIFOR. Formiga, MG, Brasil. [Colaborador]

<sup>3</sup> Centro Universitário de Formiga. UNIFOR. Formiga, MG, Brasil. [Orientador]

do município de Arcos-MG através da mensuração da concentração de partículas totais em suspensão; a cidade de Arcos, situada no centro-oeste mineiro, é conhecida tipicamente por sua economia advinda da mineração, pois possui atividades industriais intensas, de empresas de grande porte, exploradoras e mineradoras de calcário, responsáveis pela geração de muitos empregos.

A definição do tamanho e critério para as faixas de tamanho, a concentração limite para o ar atmosférico são estabelecidos em cada país por atos ou leis.

No Brasil, a resolução CONAMA nº 03 de junho de 1990 define dois padrões de qualidade do ar: o primário, caso seja ultrapassado, pode afetar a saúde da população e o secundário prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população e do meio ambiente em geral. O Quadro 1 apresenta os limites máximos para material particulado, relacionado à concentração total.

Quadro 1 - Níveis de material particulado na atmosfera

Poluente	Média	Padrão primário ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Padrão secundário ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Método de amostragem
PTS	24h <sup>1</sup> mg <sup>2</sup>	240 80	150 60	Grande volume
<sup>1</sup> não pode ser excedido mais que uma vez ao ano				
<sup>2</sup> média geométrica anual				

Fonte: Resolução CONAMA nº 03 de junho de 1990.

## 2 METODOLOGIA

O material particulado foi coletado utilizando-se amostradores de grande volume (AGV), instalados em pontos estratégicos da cidade, sendo que os amostradores aspiram uma quantidade de ar ambiente, incorporado a um dispositivo para indicação de vazão no período de amostragem. A casinhola de abrigo dos equipamentos foi instalada a um metro acima da superfície do piso do amostrador para manter o filtro de fibra de vidro na posição horizontal para que o ar fosse aspirado através do filtro; os filtros utilizados têm uma eficiência mínima de 99% para a coleta de partículas de ftalato de dioctil de 0,03 mm. As vazões mínima e máxima de amostragem devem ser, respectivamente, entre 1,1 m<sup>3</sup>/min e 1,7

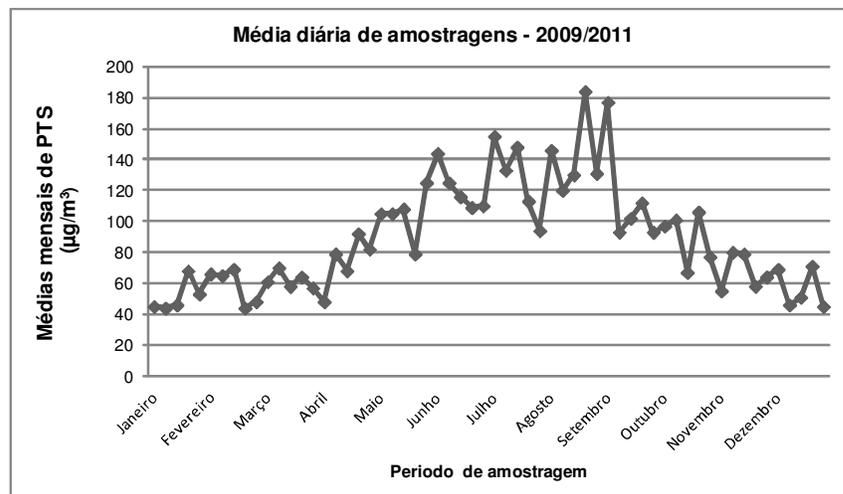
m<sup>3</sup>/min; a massa de PTS foi obtida gravimetricamente.

A instalação dos amostrados levou em consideração a concentração das fontes emissoras, a distribuição demográfica, a distância da zona urbana em relação às fontes geradoras e a direção predominante do vento. Desta forma, determinaram-se três pontos em regiões distintas, sendo um na zona rural (Local 1), coordenadas geográficas 20°19'33,04"S e 45°33'58.89"O, e dois pontos na zona urbana (Locais 2 e 3), coordenadas geográficas 20°17'58,63"S e 45°32'46.94"O, e, 20°17'27,93"S e 45°33'16.42"O, respectivamente.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos mostraram que a concentração de PTS varia durante o período, tornando-se maior nos meses de pouca incidência de chuva, conforme FIG. 2. Torres e Martins (2005) relatam que, ao contrário do verão, quando as condições atmosféricas são mais propícias para a dissipação e diluição dos poluentes, no inverno, com um volume menor de chuva e pouca movimentação vertical e horizontal das camadas de ar, a concentração dos poluentes é favorecida e sua dissipação se torna mais difícil.

Figura 2 - Concentração média mensal de PTS para os pontos amostrais

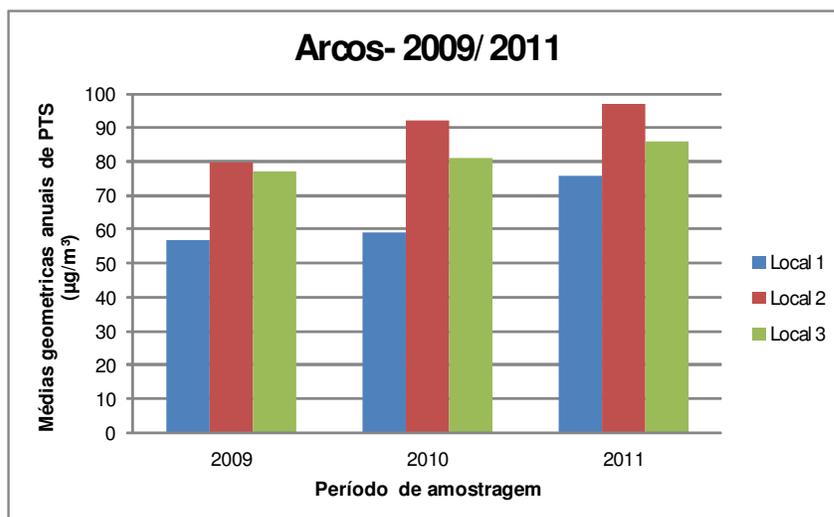


Fonte: Acervo pessoal.

De 2009 para 2010, o maior acréscimo se deu na zona urbana, porém, no período entre 2010 e 2011, o maior acréscimo aconteceu na zona rural. Tais acontecimentos são devidos, principalmente, pela proximidade da fonte geradora e pela direção predominante do vento.

Conforme Resolução CONAMA 03/90, a concentração média geométrica anual máxima permitida para PTS é de 80 (oitenta) microgramas por metro cúbico de ar; logo, nos anos de 2010 e 2011, as concentrações obtidas para os Locais 2 e 3 ultrapassaram o limite aceitável e o Local 1 se aproximou deste limite, mostrando, portanto, o crescente aumento das concentrações no decorrer do tempo.

Figura 3 - Médias geométricas anuais de PTS



Fonte: Acervo pessoal.

#### 4 CONCLUSÃO

No período mais seco e ventoso do ano, um maior número de partículas se dispersou na atmosfera, contribuindo assim para uma maior concentração de PTS.

As medidas de concentração nos Locais 2 e 3 revelaram níveis superiores ao padrão de qualidade estabelecido pela Resolução CONAMA 03/90, para os anos de 2010 e 2011. As medidas de concentração no Local 1 revelaram que, no decorrer do tempo, ocorreu um aumento acentuado, e caso este índice se

mantenha, possivelmente o padrão de qualidade estabelecido pela Resolução CONAMA 03/90 será ultrapassado e as concentrações de PTS encontradas são preocupantes, visto que Arcos (MG) é uma cidade de porte pequeno, e tais concentrações podem afetar a saúde da população.

## REFERÊNCIAS

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução n° 03 de junho de 1990**. Brasília, 1990.

TORRES, F. T; MARTINS, L. A. **Fatores que influenciam na concentração do material particulado inalável na cidade de Juiz de Fora (MG)**. Disponível em: [http://www.ig.ufu.br/revista/volume16/artigo4\\_vol16.pdf](http://www.ig.ufu.br/revista/volume16/artigo4_vol16.pdf). Acesso em: 11 nov. 2009.

# RESGATANDO DARWIN: A PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO EM RELAÇÃO AO CRIACIONISMO E AO EVOLUCIONISMO E SUA RÉPERCUSSÃO NO SISTEMA EDUCACIONAL

Ana Carolina Lopes SOUZA<sup>1</sup>

Hesley Machado SILVA<sup>2</sup>

FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

## RESUMO

Este trabalho faz um paralelo entre um relatório recentemente publicado no Reino Unido, intitulado *Rescuing Darwin*, que trata de como a população britânica percebe a questão da evolução biológica e a visão da população brasileira sobre os mesmos temas, com algumas questões pertinentes apenas ao Brasil. Em ambos os países, a maioria dos entrevistados rejeita a evolução biológica, acata o criacionismo e a hipótese do *design* inteligente. Entre as principais religiões brasileiras, houve grande aceitação da hipótese do criacionismo. Analisou-se também a influência do nível de escolaridade nas respostas. Não há mudança significativa quando se aumenta o grau de escolaridade, sendo que em todos ocorre a aceitação do criacionismo e a rejeição da teoria da evolução biológica darwiniana. A partir dessa percepção, urge discutir como o conhecimento científico é apresentado à população e o grau de compreensão da evolução biológica darwinista. Notou-se também que, de uma forma geral no grupo investigado, há uma afinidade pela ideia de substituição, ou pelo menos equiparação, do ensino de criacionismo nas aulas de ciências e biologia. Por fim, analisa-se como esse quadro é preocupante diante de ações que ocorrem no mundo e no Brasil, que visam alterar o ensino de evolução biológica, substituindo-o por uma abordagem dogmática, com preceitos religiosos que estão dissociados da metodologia científica.

**Palavras-chave:** Evolucionismo. Criacionismo. Educação.

## 1 INTRODUÇÃO

A pesquisa busca captar na população do Centro-Oeste do estado de Minas Gerais como é vista a teoria da evolução darwiniana. Inspirada no trabalho britânico “*Rescuing Darwin*”, tenta perceber qual a opinião popular sobre a evolução e seu

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail: ana-biologia@hotmail.com**

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

ensino nas escolas. Discute a percepção da população em relação ao criacionismo, especialmente o nomeado “criacionismo da terra jovem”, e o *design* inteligente como alternativas ao darwinismo. Essa pesquisa pretende trazer questões abordadas no trabalho britânico e outras que serão próprias das características do Brasil.

A investigação pretende colaborar para compreender esse singular momento, o contexto de comemoração dos 200 anos de nascimento de Charles Darwin e dos 150 anos de lançamento da sua principal obra *A Origem das Espécies* e o recrudescimento das propostas de limitação do ensino de evolução nas aulas de ciências e biologia, equivalendo o seu estudo ao do criacionismo. Esse último movimento ganha força, especialmente nos Estados Unidos, mas também com algumas manifestações em outros países como o Brasil, através do fundamentalismo religioso.

Por outro lado, inicia-se um movimento acadêmico ateu contudente que busca marcar sua posição antagônica. Portanto, propõe-se investigar como esse conjunto de forças e concepções de formação de espécies e, fundamentalmente de evolução, constrói-se no imaginário popular brasileiro. Pretende-se que novas questões revelem-se sobre o tema, especialmente relativas à educação, no que tange a particularidades da escola, dos educadores e das expectativas da população relativas ao tema frente à escola.

## **2 METODOLOGIA**

A pesquisa foi desenvolvida através de abordagens quantitativa e qualitativa. O campo da pesquisa foi o município de Formiga/MG, cidades circunvizinhas, abrangendo a região do Centro-Oeste de Minas Gerais. Contou-se com a participação da população destas regiões na aplicação dos questionários, para maior abrangência, tendo em vista pertencerem a cidades distintas. Um questionário com questões de múltipla escolha e descritivas foi aplicado a 390 pessoas, escolhidas de forma aleatória não pertencendo a nenhum grupo específico acadêmico, religioso, político, social, racial ou qualquer outra tipificação. Foi permitido aos participantes o esclarecimento básico das principais teorias sobre

evolução ao submeterem os questionários, caso houvesse dúvidas, sem que se fizessem juízo das teorias. Os dados resultantes foram copilados, tabulados e transformados em gráficos para posterior análise. Os resultados foram comparados e analisados frente à literatura pertinente, para o qual realizou-se um levantamento bibliográfico do tema. Foi desenvolvida a análise descritiva, relacionando as respostas aos perfis dos entrevistados. Utilizou-se a análise multivariada, relacionando os dados, buscando calcular média, moda, desvios e fazer testes (hipóteses). Pretende-se que, a partir desse questionário inicial, abram-se novas possibilidades de investigação para compreender como a sociedade e a escola interagem nessa questão. Vislumbram-se desdobramentos que possam levar essa pesquisa para dentro da escola abordando personagens cruciais no processo de ensino/aprendizagem, alunos e professores.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os resultados encontrados no grupo entrevistado no Brasil, quando comparados aos do Reino Unido, não corroboraram as suposições do sociólogo Pierrucci (COLOMBO, 2009), as quais aventam a hipótese de que o povo brasileiro seria mais tolerante em relação à teoria evolucionista darwinista. Quando provocados pelas indagações, propostas pelos institutos ingleses, os brasileiros mostraram-se mais irredutíveis e sustentados pela percepção dogmática da questão do que os britânicos. Foi realizado um comparativo entre as religiões em uma visão geral e pode-se observar que em todas elas, ocorre uma rejeição expressiva à teoria evolucionista de Darwin. Como a religiosidade é importante no cotidiano da população brasileira, a mesma impacta de forma homoganeamente negativa em todos os grupos religiosos, levando a um resultado que demonstra uma grande aceitação à hipótese do criacionismo e todas as suas variáveis, bem como seu ensino nas escolas.

Em todos os níveis de escolaridade apresentados, os níveis de rejeição à teoria evolucionista, da forma que foi abordada na pesquisa britânica, mantiveram-se elevados, assim como a afinidade com a hipótese do criacionismo e sua percepção como algo a ser considerado na educação. Vários fatores podem

construir um quadro que ajude a explicar essa negação independente dos anos na escola. Um aspecto, apontado por vários autores, poderia estar relacionado a um conjunto de equívocos derivados de posicionamentos pessoais dos professores de ciências e biologia, bem como de concepções prévias e de entendimentos inadequados dos alunos. Todo esse contexto levaria ao reduzido ou inexistente impacto em todos os níveis de escolaridade na aceitação da teoria evolucionista darwiniana, permanecendo a opção pela explicação bíblica.

#### 4 CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos na presente pesquisa, em relação a todas as questões aplicadas, pode-se avaliar e perceber entre a população entrevistada, que ter crença religiosa, independente de qual religião, influencia em assuntos que envolvem o aceitar a evolução biológica e o seu ensino. Também pode-se concluir que a escolaridade tem pouco impacto na aceitação da teoria evolucionista, prevalecendo a visão dogmática, mesmo depois dos anos escolares. Por fim, é percebido que é falho o processo de ensinar evolução, sendo ela um dos eixos principais das ciências e biologia, tornando possíveis as temerárias ideias de substituição, ou equiparação, do ensino do criacionismo em relação ao evolucionismo.

#### REFERÊNCIAS

BRANCH, G.; SCOTT, E. C. Manobras mais recentes do Criacionismo. **Scientific American**, p. 82-89, fev. 2009. Edição especial.

COLOMBO, S. Darwin nas mãos de Deus. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 8 fev. 2009. Caderno Mais, p. 4.

MARTINS, M. V. De Darwin, de caixas-pretas e do surpreendente retorno do “criacionismo”. **História, ciências, saúde - Manguinhos**, v. 8, n. 3, p. 739-756, set./dez. 2001.

SOUZA, R. F. et al. Evolucionismo X Criacionismo. **Ciência hoje**, v. 43, n. 256, p. 36-45, jan./fev. 2009.

# SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL EM UMA COOPERATIVA DE PRODUTORES RURAIS DE AGUARDENTE DAS CIDADES DE CÓRREGO FUNDO, PAINS E IGUATAMA DO CENTRO-OESTE DE MINAS GERAIS

Marcela Pecze de MORAIS<sup>1</sup>  
Jussara Maria Silva Rodrigues OLIVEIRA<sup>2</sup>  
Leyser Rodrigues OLIVEIRA<sup>3</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>4</sup>

## RESUMO

Este estudo tem por objetivo analisar como um sistema de gestão ambiental pode ajudar os associados em uma cooperativa de produtores de cachaça de alambique da região centro-oeste do estado de Minas Gerais (Coopercalc) na redução dos impactos decorrentes da produção de aguardente e no aumento da competitividade. A pesquisa desenvolvida é de caráter qualitativo e descritivo. Para a coleta dos dados preliminares foram aplicados questionários semi-estruturados aos municípios de Córrego Fundo (alambiques A e B), de Pains (alambique C) e de Iguatama (alambique D). Detectaram-se irregularidades no material do decantador, pois este foi construído de placas de pedra de concreto no alambique A, o que não obedece às normas de higiene, já que deveria ser de chapas de inox. O alambique B possui um galpão de moagem aberto, com piso resistente e impermeável, que permita uma boa lavagem. O alambique C não possui uma boa higienização no galpão de processo de fermentação, no qual o escoamento da água utilizada para a limpeza cai diretamente no solo. O alambique D, o tanque de tratamento do vinhoto é o mais adequado de todos, os alambiques são impermeabilizados com cimento, piso e lona. Conclui-se que, de acordo com os resultados parcialmente obtidos na pesquisa, há uma necessidade dos produtores em estudar, de forma mais aprofundada, procedimentos adequados para se adequar às normas ambientais. O destino de cada subproduto deve ter seu tratamento correto, não modificando, ainda mais, o meio ambiente.

**Palavras-chave:** Sistema de Gestão Ambiental. Cachaça. Meio Ambiente.

## 1 INTRODUÇÃO

Estudos envolvendo a gestão ambiental têm o intuito de amenizar a ação degradante do homem sob o meio ambiente. Para a implantação da Gestão

Ambiental nas empresas, existem diversos modelos, como construções conceituais que orientam as atividades administrativas e operacionais para alcançar objetivos definidos (BARBIERI, 2007).

A pesquisa teve como objetivo analisar como um sistema de gestão ambiental pode auxiliar os associados de uma cooperativa dos produtores de cachaça de alambique da região calcária do estado de Minas Gerais (Coopercalc), na redução dos impactos decorrentes da produção de aguardente e no aumento da competitividade.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida é de caráter qualitativo e descritivo. A descrição dos dados obtidos na pesquisa é feita geralmente para atender os objetivos e possibilitou conhecer a realidade da produção de cachaça nas cidades de Córrego Fundo, Pains e Iguatama. De acordo com Trivinõs (1987), é um tipo de pesquisa que exige pouco empenho para definir operacionalmente as variáveis. Para Gil (1999), os estudos descritivos exigem uma série de informações sobre o que se deseja pesquisar, descrevendo com exatidão os fatos e fenômenos de determinada realidade. A pesquisa qualitativa tem como função principal, a descrição e interpretação da realidade. Os dados qualitativos foram coletados por meio da aplicação do questionário semi-estruturado na cooperativa de cachaça estudada.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os resultados obtidos, na propriedade do Alambique A, o relevo predominante é ondulado, não possui um galpão de moagem. No início da fermentação, é diluído com água no caldo. Se for necessário, quando o caldo for muito doce, o nutriente utilizado no processo de fermentação na produção de

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [marcelapecze86@hotmail.com](mailto:marcelapecze86@hotmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientadora]

<sup>3</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Colaborador]

<sup>4</sup> Fonte Financiadora

cachaça é o fubá. Não possui sala de fermentação. Segundo o produtor, a sala está em construção, sendo assim, todo o processo da fabricação é feita em uma única sala. Todo o processo da produção de cachaça é feito em um único galpão aberto e o piso é de cimento. Para o tratamento dos efluentes, está sendo construída uma fossa séptica, seguindo de filtro anaeróbio. O alambique produz 300 litros de cachaça e mói 2 toneladas por dia de cana-de-açúcar. Possui a autorização de funcionamento com validade de 4 anos e a outorga da água com validade de 3 anos.

No Alambique B, o relevo predominante na propriedade é plano, possui um galpão de moagem aberto e o piso é de cimento, que permite uma boa lavagem. Conforme a pesquisa, a sala de fermentação é revestida com piso e para uma melhor limpeza, possui drenos para que a água escoe direto para os tanques de tratamento de resíduos. A limpeza da sala é manual, sendo feita com limão e sal. O nutriente utilizado no processo de fermentação na produção de cachaça é o fubá e utiliza o anti-espumante, para que, no processo da fermentação, não vaze dos tonéis. Possui um tanque para o tratamento dos resíduos, sendo este revestido com cimento. A produção gerada é em torno de 800 litros de cachaça e moem 7 toneladas por dia de cana-de-açúcar. Este alambique possui o licenciamento ambiental, autorização de funcionamento por 4 anos e a outorga do uso da água está em construção.

O Alambique C possui um relevo plano, o galpão de moagem do tipo aberto com o chão revestido com cimento e de fácil lavagem. A sala de fermentação é aberta e revestida com cimento, sendo a limpeza da sala feita de maneira manual com sal e água. O nutriente utilizado no processo de fermentação na produção de cachaça é uma levedura selecionada na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Possui um tanque pequeno de tratamento dos resíduos revestido com cimento. Neste alambique, são produzidos 350 litros de cachaça e moem-se 3 toneladas de cana por dia. Ele tem licenciamento ambiental, autorização de funcionamento por 4 anos e não possui outorga do uso da água.

O Alambique D possui um relevo plano e um galpão de moagem do tipo aberto, revestido com cimento e piso. Foram detectadas por meio da pesquisa ótimas condições de higienização. O caldo é diluído antes de se iniciar a

fermentação de 18º brix, diluindo até chegar a 16º brix. O tanque de tratamento do vinhoto é o mais adequado de todos os alambiques, impermeabilizado com cimento, piso e lona, sendo assim, o alambique tem melhor impermeabilização de seus resíduos. De acordo com o estudo, o alambique tem licenciamento ambiental, autorização de funcionamento por 4 anos e a outorga do uso da água por 2 anos.

#### 4 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados, parcialmente obtidos na pesquisa, verifica-se uma necessidade dos produtores em estudar, de forma mais aprofundada, procedimentos adequados às normas ambientais. Assim, para que os produtores alcancem sucesso nos seus empreendimentos, devem buscar a sustentabilidade por meio de técnicas de contenção dos impactos gerados ao meio ambiente. Destaca-se também uma necessidade de minimização do consumo de energia, água, matérias-primas e recursos naturais, redução do desmatamento e da ocorrência de acidentes, além de melhorar a imagem junto aos clientes e consumidores, o que, dentre outras vantagens, permitirá, aos produtores, o acesso a linhas de financiamento e outros benefícios.

É importante observar as condições físicas do processo de produção, em que o galpão de moagem deve ser aberto, com o piso de cimento, que permita uma boa lavagem, não muito liso, para evitar que fique escorregadio e provoque acidentes. O destino de cada subproduto deve ter seu tratamento correto, não modificando, ainda mais, o meio ambiente, preocupando-se com o solo, a água e o ar, de modo geral, com a sobrevivência do planeta.

#### REFERÊNCIAS

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.** São Paulo: Saraiva, 2007.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 1999.

TRIVINÕS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

*ISBN 978-85-64736-01-6*

**ANAIS ELETRÔNICOS** – VIII Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão (MIPE)

*22 a 24 de maio de 2012*

*Centro Universitário de Formiga (UNIFOR)*

**CATEGORIA RESUMOS EXPANDIDOS  
(MODALIDADE RESULTADOS ESPERADOS)**

*ISBN 978-85-64736-01-6*

***ANAIS ELETRÔNICOS – VIII Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão (MIPE)***

*22 a 24 de maio de 2012*

*Centro Universitário de Formiga (UNIFOR)*

# APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DE GESSO ORIUNDO DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA FABRICAÇÃO DE BLOCO DE CONCRETO

Cássio Reis da SILVA<sup>1</sup>  
André Nicholas de Castro SILVA<sup>2</sup>  
Reginaldo Cândido ANANIAS<sup>2</sup>  
Kátia Daniela RIBEIRO<sup>3</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>4</sup>

## RESUMO

Um grande problema relacionado à construção civil é a geração de resíduos. O gesso é um dos resíduos sólidos provenientes da construção civil e, de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/02, é enquadrado à classificação C, ou seja, implica que o mesmo não apresenta aplicações economicamente viáveis para sua reutilização ou recuperação. Porém, estudos recentes demonstram que a reciclagem ou reutilização do gesso é uma opção econômica. O presente projeto de pesquisa tem como objetivo avaliar o aproveitamento dos resíduos de gesso gerados na construção civil na fabricação de blocos de concreto sem função estrutural, através da incorporação do gesso ao traço do bloco. Para tanto, as etapas da pesquisa consistirão na realização da caracterização físico-química dos resíduos de gesso gerados na construção civil; verificação da viabilidade econômica e ambiental da reutilização do gesso para a fabricação de blocos sem função estrutural; determinação da concentração ótima de gesso a ser incorporada na produção dos blocos de concreto; caracterização dos blocos de concreto obtidos conforme as normas técnicas pertinentes. Espera-se que os resultados comprovem que são possíveis a reciclagem e o reaproveitamento do resíduo de gesso gerado na construção civil, permitindo o seu reaproveitamento na criação de diversos produtos com valor agregado.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos. Construção civil. Blocos de concreto.

## 1 INTRODUÇÃO

A construção civil é uma das indústrias que mais utiliza recursos naturais e é, também, a maior geradora de resíduos, sendo que a tecnologia construtiva adotada no Brasil favorece o desperdício de materiais (MARIANO, 2008). Esses resíduos

são provenientes da construção de obras, reformas e demolições, sendo classificados de acordo com sua reutilização.

O gesso é um dos resíduos sólidos provenientes da construção civil e, de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/02, é enquadrado à classificação C, que implica que o mesmo não apresenta aplicações economicamente viáveis para sua reutilização ou recuperação. Porém, estudos demonstram que a reciclagem ou reutilização do gesso é uma opção econômica, podendo ser reutilizado na agricultura, produção de produtos cerâmicos, na indústria de transformação do gesso, produção de blocos de areia e concreto (PAPAROTTE; MACIEL, 2006).

Dentre essas alternativas, a produção de blocos de concreto, alterando o traço do bloco convencional através da incorporação do gesso, apresenta vantagens econômicas por utilizar menos mão-de-obra, apresentar menor influência climática, maior uniformidade e resistência à compressão, além de propiciar uma solução para os problemas de disposição desse resíduo gerado pela construção civil. Assim, o objetivo geral desse projeto de pesquisa é avaliar o aproveitamento dos resíduos de gesso gerados na construção civil na fabricação de blocos de concreto sem função estrutural, através da incorporação do gesso ao traço do bloco.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa será conduzida no Centro Universitário de Formiga (UNIFOR). O objeto de estudo será o resíduo de gesso gerado na construção civil, para o qual será avaliada a viabilidade de reaproveitamento para a fabricação de blocos de concreto sem função estrutural. A pesquisa contará com pesquisas bibliográficas para obtenção de informações que subsidiarão a análise e discussão dos resultados e a confecção do relatório final. O experimento, que permitirá atingir o objetivo proposto, será constituído por etapas distintas.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [cassio\\_rsilva@hotmail.com](mailto:cassio_rsilva@hotmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Colaborador]

<sup>3</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientadora]

<sup>4</sup> Fonte Financiadora

1. Coleta e trituração do resíduo de gesso, com posterior classificação granulométrica para definição da fração utilizável.

2. Caracterização do resíduo de gesso que será utilizado, determinando-se os parâmetros físico-químicos (umidade, óxido de cálcio, anidrido sulfúrico, anidrido carbônico, óxido de magnésio, hemidrato, anidrita, carbonato de cálcio, carbonato de magnésio, óxido de alumínio, óxido de ferro, pH, resíduos insolúveis, massa específica, consistência, dureza, porosidade), com classificação do mesmo segundo as normas pertinentes.

3. Fabricação de blocos de concreto convencionais, sem função estrutural, de acordo com a NBR 7173 (ABNT, 1982), substituindo parte da matéria prima original pelo resíduo de gesso. Serão testadas diferentes proporções de resíduo de gesso para a fabricação dos blocos, quantificando, posteriormente, as características exigidas pela legislação pertinente para comercialização, a fim de determinar a melhor proporção a ser utilizada.

4. Realização de ensaios de caracterização dos blocos de concreto obtidos, conforme as normas pertinentes, através da determinação dos seguintes parâmetros: verificação das superfícies e dimensões; resistência à compressão (NBR 7184/92 da ABNT); absorção de água, umidade e área líquida (NBR12118/91 da ABNT). A caracterização dos blocos será realizada para diferentes tempos de cura.

Em todas as etapas, todas as determinações serão realizadas com, no mínimo, três repetições. Os resultados obtidos serão submetidos a análises de variância e a testes de Tukey para a comparação de médias, segundo um delineamento inteiramente casualizado, a um nível de significância de 5%.

### **3 RESULTADOS ESPERADOS**

Espera-se, com a pesquisa, comprovar que o resíduo de gesso oriundo da construção civil apresenta, sim, aplicações economicamente viáveis para sua reutilização ou recuperação, através do reaproveitamento do resíduo de gesso para a produção de blocos de concreto sem função estrutural.

Comprovada a viabilidade de reaproveitamento avaliada, os resíduos de

gesso poderão se tornar um grande auxiliador na produção de blocos de concreto alternativos, de menor custo. E seu reaproveitamento para tal finalidade surge como uma importante alternativa para amenizar vários problemas na área urbana, tanto nos setores sociais e ambientais, como no econômico.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7173**: Bloco vazado de concreto simples para alvenaria sem função estrutural. Rio de Janeiro, 1982.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7184**: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria: determinação da resistência à compressão. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12118**: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria: determinação da absorção de água, do teor de umidade e da área líquida. Rio de Janeiro, 1991.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução n. 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 136, 17 jul. 2002. Seção 1, p. 95-96.

MARIANO, L. S. **Gerenciamento de resíduos da construção civil com reaproveitamento estrutural**: estudo de caso de uma obra com 4.000m<sup>2</sup>. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental)- Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

PAPAROTTE, I. A.; MACIEL, C. A. C. Efeito do resíduo de gesso da indústria cerâmica sobre as propriedades químicas do solo. **Engenharia Ambiental**, v. 3, n. 1, p. 032-041, 2006.

## AS TUTELAS DE URGÊNCIA NO ESTADO DEMOCRÁTICO DE DIREITO: ADEQUAÇÃO DA URGÊNCIA DE TUTELA AO DEVIDO PROCESSO

Eduardo da Silva GONÇALVES<sup>1</sup>

Jade de Sousa RODRIGUES<sup>2</sup>

Fernanda Resende de Oliveira SOUSA<sup>2</sup>

Juliano Vitor LIMA<sup>3</sup>

FAPEMIG/UNIFOR<sup>4</sup>

### RESUMO

Na pós-modernidade em que a sociedade se encontra, tendo as relações sociais alicerçadas sob o paradigma do Estado Democrático de Direito e fundamentadas no Neoconstitucionalismo que zela pela primazia processual e procedimental como forma de se obter a Justiça no resguardo de Direitos, é imperiosa uma atuação mais célere do Poder Judiciário, na defesa dos direitos dos cidadãos, direitos estes resguardados pelo texto normativo, em especial na norma constitucional; sobretudo face a circunstâncias onde a rapidez é a única forma de impedir que se instaure o injusto e que o Direito se dissipe. É a fim de asseverar a obtenção desta celeridade que emerge o instituto das Tutelas de Urgência no ordenamento jurídico brasileiro, tendo por premissa atuar como elemento garantidor das partes, protegendo o Direito enquanto o devido processo tem seu curso perante as esferas do Poder Judiciário; sendo, deveras, uma técnica procedimental apta em consentir o gozo de direitos, sobretudo os direitos fundamentais, em tempo hábil, empregando, sobretudo, ferramentas extraordinárias que consubstanciam-se no instituto da tutela cautelar.

**Palavras-chave:** Tutelas de Urgência. Processo. Direito.

### 1 INTRODUÇÃO

Mediante os auspícios da técnica jurídica, que tem por ufanismo um ideal de celeridade, elencado no texto constitucional ante a consolidação do princípio do Direito à Razoável Duração do Processo, surgem as tutelas cautelares, empregadas em caráter de urgência, como forma de assegurar a preservação de

direitos que se comprovem existentes e pertencentes às partes em lide, e, sobretudo, direitos passíveis de grave e iminente risco de serem conturbados.

Mais do que meramente um elemento com a primazia de asseverar a manutenção de direitos objetivos e subjetivos dos cidadãos, direitos estes que já são previstos na lei, e/ou que não são por ela vedados, prezando por um ideal de Justiça, observa-se que, ante o exponencial número de processos que assolam o Poder Judiciário e que constituem, muitas vezes, um óbice à obtenção da derradeira Justiça em decorrência do prazo que consomem, há a inequívoca necessidade de se instituírem procedimentos que permitam a fruição dos direitos pleiteados em tempo hábil e de modo adequado, a fim de que os direitos tenham sua guarda efetivada de forma mais dinâmica e veloz, ainda que as solicitações de exequatoriedade e cognoscibilidade tenham de se ver mitigadas ao passo que torna forçoso um retardar destas em prol da efetivação de direitos. O próprio legislador, antevendo essa necessidade que, dentre outros aspectos, almeja preservar a seara principiológica dos direitos, consubstanciou as tutelas de urgência no texto legal, prevendo-as no Código de Processo Civil, na figura da tutela cautelar, advindo com o instituto da tutela antecipada, fruto da Lei nº 8.952, de 13 de dezembro de 1994.

As tutelas de urgência irrompem no ordenamento jurídico-processual pátrio como um dos elementos de maior repercussão da lide processual e que externa um avanço ímpar neste feudo, à medida que fornece, ao magistrado, anuência para conceder o Direito a quem o requerer, à mingua da necessidade de observância ao trâmite processual convencional, que observa os elementos do contraditório, ampla defesa e isonomia, quando estes se revelam danosos ao Direito *sub judice*. Destarte, uma relevante vertente da doutrina jurídica tem por lastro o entendimento de que o elemento procedimental das tutelas de urgência enquanto componente processual visa, sobretudo, revestir o processo de efetividade no que pertine à

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [e.goncalves@live.com](mailto:e.goncalves@live.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Colaborador]

<sup>3</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>4</sup> Fonte Financiadora

defesa e asseguarção de direitos<sup>1</sup>, como amplamente pontuado por Marinoni (1998) e Theodoro Júnior (2007), sendo que esta efetividade passa necessariamente pela atuação do Estado, uma vez que este é incumbido da prestação de serviços jurisdicionais de forma eficiente, por imposição constitucional.

A efetividade ora discorrida se revela como sinônimo de rapidez e agilidade no transcurso processual, uma vez que imprimir velocidade aos procedimentos jurisdicionais possibilita a proteção dos direitos, sendo esta a função primeira do Poder Judiciário e do Estado, ainda que para isto seja necessário relativizar e postergar a observância de certos elementos garantidos na carta constitucional, transcendendo a uma mera exegese procedimental e normativa, onde a observância irrestrita pode vir a se tornar um estigma que torna-se um óbice à obtenção da preservação do Direito e da Justiça entre as partes. Neste íterim, observa-se que embora haja uma integridade do Direito, onde os princípios constitucionais como o Contraditório e a Ampla Defesa detenham uma força normativa plena no que tange à sua aplicabilidade, uma relativização de tais direitos – aqui entendida como um postergar de sua aplicação no trâmite procedimental processual – é imperiosa, a fim de que se tenha uma convivência pacífica de Direitos Individuais, Direitos Coletivos, e Direitos Fundamentais, que culminem com a obtenção da Justiça.

A relativização *supra* mencionada advém dos ditames que norteiam a atividade jurisdicional, onde, como lapidado pelas irrepreensíveis palavras de Couture (1979), “teu dever é lutar pelo Direito, mas no dia em que encontrares em conflito o Direito e a Justiça, luta pela Justiça”. Assim sendo, a fim de se obter a Justiça pretendida, é preciso uma compreensão dialética acerca das Tutelas de Urgência, aplicando sobre elas um aprofundado estudo hermenêutico, que

---

<sup>1</sup> Neste sentido também: “O direito fundamental à efetividade do processo – que se denomina também, genericamente, direito de acesso à justiça ou direito à ordem jurídica justa – compreende, em suma, não apenas o direito de provocar a atuação do Estado, mas também, e principalmente, o de obter, em prazo adequado, uma decisão justa e com potencial de atuar eficazmente no plano dos fatos” (ZAVASCKI, 2005, p. 65). Tal entendimento corrobora a premissa do instituto das tutelas de urgência, como um elemento assecuratório do Direito, uma vez que permite que seja preservado o Direito – sobretudo quando este se encontra passível de riscos, onde a demora foge à lógica do razoável e macula o ideal de Direito e Justiça que reveste o Ordenamento Jurídico Brasileiro, desfraldado sob a égide de um ideal democrático e constitucional – o que externa uma faceta da efetividade processual enquanto meio jurídico de se preservar a ordem social mediante a atuação da jurisdição.

possibilite firmar uma compreensão crítica acerca das Tutelas de Urgência frente à atual processualidade constitucional brasileira, sobretudo no que tange ao insculpido no artigo 5º, LIV, da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

A efetividade<sup>1</sup> processual anteriormente discorrida, na concepção jurídica pós-moderna revela uma mudança de foco, onde a efetividade não é a ‘efetividade do processo’, mas sim a ‘efetividade no processo’; uma vez que a efetividade se revela ao longo do trâmite processual pelo concatenar de procedimentos legítimos, pelos legitimados de exercê-los, não se encontrando, mais, arraigado em uma concepção bülowiana, mas tendo o processo como um Direito-Garantia para a obtenção, preservação, guarda e uso de outros Direitos, e sendo a forma pela qual se assegura a incidência das Garantias Constitucionais<sup>2</sup> atribuídas aos cidadãos e ao aparato estatal, sendo um “instrumento poderoso e ético destinado a servir à sociedade e ao Estado”<sup>3</sup>.

Deste modo, as Tutelas de Urgência são um procedimento que, se desenvolvido sob o crivo constitucional do contraditório, passa a ter contornos não de meros procedimentos, mas de verdadeira ‘instituição constitucionalizada’. Ante tal perspectiva face ao processo não como relação jurídica, mas como um procedimento que se realiza em contraditório entre os afetados pelo provimento é que as Tutelas de Urgência, sendo institutos processuais, fornecem a sua contribuição para a construção do Estado Democrático de Direito, ao passo que

---

<sup>1</sup> Dinamarco (1998, p. 149) informa acerca da ‘efetividade’ que: “[...]todo instrumento, como tal, é meio; e todo meio só é tal e se legitima, em função dos fins a que se destina. O raciocínio teleológico há de incluir, então, necessariamente, a fixação dos escopos do processo, ou seja, dos propósitos norteadores da sua instituição e das condutas dos agentes estatais que o utilizam. Assim é que se poderá conferir um conteúdo substancial a essa usual assertiva da doutrina, mediante a investigação do escopo, ou escopos em razão dos quais toda ordem jurídica inclui um sistema processual. Fixar os escopos do processo equivale, todavia, a revelar o grau de sua utilidade. Trata-se de instituição humana, imposta pelo Estado, e sua legitimidade há de estar apoiada não só na capacidade de realizar objetivos, mas igualmente no modo como estes são recebidos e sentidos pela sociedade”.

<sup>2</sup> “[...]Desse modo, quando se diz efetividade do direito tal corresponde à sua fruição advinda da aplicação dos conteúdos previstos na lei, por meio de instrumentos técnico-jurídico-processuais (que também devem estar previstos na lei). Verifica-se, assim, que a efetividade do direito depende de uma técnica jurídica adequada para aplicação dos conteúdos da lei a fim de resultar na sua concretização (fruição). Esta técnica diz respeito aos inúmeros procedimentos estruturados normativamente no ordenamento jurídico, os quais obrigatoriamente devem ter como referente jurídico-discursivo de estruturação o devido processo constitucional”. (CASAGRANDE, 2007, p. 86).

<sup>3</sup> Cintra, Grinover e Dinamarco (1996, p. 45)

possibilita a concretização dos direitos no tempo hábil, posto que protege interesses que se encontram sob o risco iminente de se perder.

De forma análoga, é preciso atentar para o disposto por Gajardoni (2003, p. 62) que atenta para o fato de que “[é preciso] pacificar com celeridade, tornando o processo efetivo, sem perder de vista os princípios e garantias fundamentais”. O douto doutrinador traz à baila, ainda, que “mais do que outras técnicas de diferenciação de tutela, a antecipação de seus efeitos é talvez a que melhor se harmoniza com a atual estrutura do sistema processual nacional”<sup>1</sup>.

Frente ao exposto, é imperioso se estabelecer uma compreensão mais proximal sobre as Tutelas de Urgência e seus efeitos, a fim de que se possa constatar a adequação constitucional deste instrumento processual, e para que se possa tecer uma crítica sólida ante os posicionamentos que se firmam sobre este instituto jurídico. É neste viés que ergue-se o Projeto de Pesquisa “As Tutelas de Urgência no Estado Democrático de Direito: Adequação da Urgência de Tutela ao Devido Processo”, objetivando, sobretudo, analisar este instituto, no atual paradigma jurídico do Estado Democrático de Direito, estabelecendo uma conceituação e estabelecendo diferenciações teóricas dos elementos que abarcam as Tutelas Antecipadas, delimitando a efetividade do processo e analisando um acurado estudo das liminares *inaudita altera parte*; almejando, *in fine*, propor uma releitura das tutelas de urgência, a nível democrático e dialético, contribuindo para com o estudo entronizado na Teoria Geral do Processo.

## 2 METODOLOGIA

Este estudo constitui uma pesquisa entronizada no programa de Iniciação Científica e, dada a dogmática do campo em que se insere, desenvolver-se-á eminentemente de forma bibliográfica, intentando, sobremaneira, estabelecer uma compreensão que possibilite uma reelaboração teórica sobre o instituto jurídico das Tutelas de Urgência, embasando-se na doutrina, na ciência política e jurídica e na jurisprudência, a fim de se firmar uma compreensão dialética acerca das críticas

---

<sup>1</sup> Gajardoni (2003, p. 162)

existentes, e para que se possa proceder a uma análise crítica e comparativa dos diversos posicionamentos adotados pelas egrégias cortes do país sobre as Tutelas de Urgência e sua aplicabilidade aos casos que se apresentam ante o Poder Judiciário.

### 3 RESULTADOS ESPERADOS

O que se pretende demonstrar é que a tão almejada “efetividade do processo” passa, necessariamente, pela atuação do Estado que deve prestar os serviços jurisdicionais de forma eficiente, tal como dispõe o texto constitucional. Outra questão fundamental passa pela própria concepção de “Processo”, uma vez que, no atual paradigma constitucional, ele deixou de ter uma significação de subordinação entre as partes, e assumiu um caráter de construtivismo dialético e dinâmico entre as partes oferecendo uma contribuição para uma mudança do foco no sentido de que se possa falar não mais em uma “efetividade *do* processo”, mas em uma “efetividade *pele* processo”; mediante o resguardar de direitos ao se adequar o processo à sua razoável duração e mediante o emprego das Tutelas de Urgência que têm por objeto alcançar a Justiça mediante a proteção dos direitos inerentes às partes.

### REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil:** promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm)>. Acesso em: 19 abr. 2012.

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 5.869**, de 11 de janeiro de 1973. Institui o Código de Processo Civil. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L5869compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5869compilada.htm)>. Acesso em: 19 abr. 2012.

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 8.952**, de 13 de dezembro de 1994. Altera dispositivos do Código de Processo Civil sobre o processo de conhecimento e o processo cautelar. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8952.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8952.htm)>. Acesso em: 19 abr. 2012.

COUTURE, E. **Os mandamentos do advogado**. Tradução de Ovídio A. Baptista da Silva e Carlos Otávio Athayde. Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris Editor, 1979.

GAJARDONI, F. da F. **Técnicas de aceleração do processo**. São Paulo: Lemos & Cruz, 2003.

MARINONI, L. G. **A antecipação de tutela**. 4. ed. São Paulo: Malheiros, 1998.

THEODORO JÚNIOR, H. **Curso de direito processual civil**. 33. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2002, v. 2.

ZAVASCKI, T. A. **Antecipação de tutela**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

## CONCEPÇÕES SOBRE CRIACIONISMO E EVOLUÇÃO DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO E EM ATIVIDADE

Ana Carolina Lopes SOUZA<sup>1</sup>

Hesley Machado SILVA<sup>2</sup>

FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

### RESUMO

Esta proposta de trabalho se origina da prática como professor de Biologia e Ciências em todos os níveis de ensino, do fundamental ao superior, uma vez que, em todos esses níveis, a questão do ensino de evolução sempre emergiu como fonte de polêmicas e das mais diversas controvérsias. Essas controvérsias estiveram, na maioria das vezes, relacionadas à questão religiosa, com efeitos na aceitação ou não da teoria evolucionista, mesmo na formação de futuros professores de Biologia. Uma oportunidade de iniciar uma pesquisa sobre o tema ocorreu no Centro Universitário de Formiga-MG, em 2011. Nesse trabalho, duas questões emergiram de forma contundente, a forte influência da religiosidade na aceitação da teoria evolucionista, na tolerância do ensino da mesma e como os anos de escolaridade têm pouco ou nenhum efeito nessa aceitação.

**Palavras-chave:** Evolucionismo. Criacionismo. Educação.

### 1 INTRODUÇÃO

O assunto torna-se urgente quando o relatório britânico mostra que mais da metade da população acredita no design inteligente, relativizando a teoria da evolução. Realizada por um instituto dedicado a temas religiosos (Faraday Institute for Science and Religion) e financiada por uma fundação americana notadamente de apoio à linha criacionista (John Templeton Foundation), o estudo mostra que aqueles que defendem a idéia de criacionismo da Terra Jovem, ou simpatizam, somam 32%.

É preciso ressaltar que uma pesquisa dessa amplitude foi desenvolvida no ano de comemorações relacionadas ao evolucionismo e, especialmente, ao

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail: ana-biologia@hotmail.com**

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

darwinismo na Inglaterra, um país considerado desenvolvido, sendo essa mesma pesquisa financiada pela Fundação Templeton (Estados Unidos), notória financiadora de trabalhos relacionados ao criacionismo. Alinhando essas questões, percebe-se o clima de confronto e de questões sublineares que permeiam as visões antagônicas entre criacionistas e evolucionistas no mundo. Todo esse contexto constrói-se quando as descobertas científicas cada vez mais reforçam as bases da teoria darwinista. Nas palavras de Arthur Landy, professor de biologia celular e molecular e bioquímico da Brown University para ressaltar a um ex-aluno da Faculdade de Medicina que “sem evolução, a biologia moderna, incluindo a medicina e a biotecnologia, não faz sentido.” Uma ressalva necessária e antiga já proferida pelo laureado geneticista russo Theodosius Dobzhansky para os leitores da *The American Biology Teacher*: “nada faz sentido em biologia, a não ser à luz da Evolução.” A urgência do tema pode ser representada pelo resultado da pesquisa encomendada ao Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE) e publicada em janeiro de 2005, pela revista *Época* (no. 346), que mostrou que 89% dos entrevistados concordam que o criacionismo deve ser ensinado nas escolas e 75% acham que essa concepção deve substituir o evolucionismo. Nesse contexto, considera-se crucial analisar as concepções que essa população específica faz da escola. O terreno é aparentemente fértil para que se estabeleçam e proliferem propostas que venham a intervir na abordagem científica e na participação laica do estado na educação pública brasileira.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa será desenvolvida através de abordagens quantitativa e qualitativa. O campo da pesquisa será o município de Formiga/MG, abrangendo a região do centro-oeste de Minas Gerais. Pretende-se contar com a participação dos alunos do curso de Ciências Biológicas e Pedagogia do Centro Universitário de Formiga-MG e de egressos destes mesmos cursos que estejam em docência, na aplicação dos questionários. Um questionário com questões de múltipla escolha e descritivas será aplicado a 50 estudantes de pedagogia, 50 professores de ensino fundamental atuantes com formação em Pedagogia, 50 estudantes de Ciências

Biológicas e 50 professores de ciências e biologia atuantes. O primeiro critério de seleção será a disponibilidade e o aceite do termo consentimento livre e esclarecido. Havendo número superior de sujeitos disponíveis, será feita uma seleção aleatória. Será permitido aos participantes o esclarecimento básico das principais teorias sobre evolução ao submeterem os questionários, caso haja dúvidas, sem que se faça juízo das teorias. Os dados resultantes serão compilados, tabulados e transformados em gráficos para posterior análise. Os resultados serão comparados e analisados frente à literatura pertinente, para o qual realizar-se-á um levantamento bibliográfico do tema. Será desenvolvida a análise descritiva, relacionando as respostas aos perfis dos entrevistados. Utilizar-se-á a análise multivariada, relacionando os dados, buscando calcular média, moda, desvios e fazer testes (hipóteses). Pretende-se que a partir desse questionário inicial abram-se novas possibilidades de investigação para compreender como a sociedade e a escola interagem nessa questão. Vislumbram-se desdobramentos que possam levar essa pesquisa para dentro da escola abordando personagens cruciais no processo de ensino/aprendizagem, alunos e professores.

### **3 RESULTADOS ESPERADOS**

Pretende-se que a pesquisa possa demonstrar qual a visão de professores e futuros docentes sobre a questão da evolução. Espera-se captar como essas pessoas se posicionam sobre o atual embate religião x ciência que se apresenta e como essas mesmas pessoas consideram que questões devem ser tratadas no ambiente escolar. Busca-se perceber como os professores de ensino fundamental e médio posicionam-se diante deste debate e dos seus desdobramentos. Deve-se fazer uma contraposição e comparação dos resultados e conclusões com os encontrados por outros autores. Serão elaborados artigos que possibilitem a divulgação dos resultados e conclusões em revistas científicas relativas à área. Também se vislumbra a apresentação dos resultados em eventos científicos para discussão das conclusões e contribuições pertinentes. Enfim, busca-se contribuir para um debate lúcido e construtivo dos caminhos para apresentação da ciência aos estudantes, em especial para como a questão da evolução pode e deve ser

trabalhada nos programas de ensino.

## REFERÊNCIAS

ABRANTES, P.; ALMEIDA, F. B. L. Criacionismo e darwinismo confrontam-se nos tribunais... Da razão e do direito. **Episteme**, Porto Alegre, v. 11, n. 24, p. 357-401, jul./dez. 2006.

BRANCH, G.; SCOTT, E. C. Manobras mais Recentes do Criacionismo. **Scientific American**, p. 82-89, fev. 2009.

CERQUEIRA, A. V. **Representações sociais de dois grupos de professores de biologia sobre o ensino de Origem da Vida e Evolução Biológica: aspirações, ambigüidades e demandas profissionais**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde) – Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

COLOMBO, S. Darwin nas mãos de Deus. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 8 fev. 2009. Caderno Mais, p. 4.

MARTINS, M. V. De Darwin, de caixas-pretas e do surpreendente retorno do “criacionismo”. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, v. 8, n. 3, p. 739-756, set./dez. 2001.

SOUZA, R. F. et al. Evolucionismo X Criacionismo. **Ciência hoje**, v. 43, n. 256, p. 36-45, jan./fev. 2009.

# CONSTRUÇÃO DE EQUIPAMENTO ALTERNATIVO PARA DETECÇÃO ELETROQUÍMICA DE METAIS EM MEIO AQUOSO

Taciane Bruna PEREIRA<sup>1</sup>  
José Antônio Moreira de REZENDE<sup>2</sup>  
Alex Magalhães de ALMEIDA<sup>2</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo o uso do equipamento multímetro para medidas de potenciais eletroquímicos de elementos metálicos em meio aquoso, que serão obtidas a partir de registros na forma de curvas corrente x potencial, por exemplo. É importante a identificação de potenciais típicos e característicos de elementos metálicos, por permitirem qualificar e quantificar elementos considerados tóxicos para o ser humano, animais e plantas. Nas etapas iniciais serão utilizadas amostras sintéticas de ferro, cromo, cádmio, chumbo, mercúrio e níquel e por último amostras reais coletadas de forma adequada em rios e pontos diversos das estações de tratamento de água, desenvolvendo as análises nos laboratórios do UNIFOR.

**Palavras-chave:** Multímetro. Elementos metálicos. Meio aquoso.

## 1 INTRODUÇÃO

A Eletroquímica é um ramo da química que estuda reações que ocorrem entre elementos em uma solução envolvendo um condutor, normalmente um metal ou um elemento semiconductor, e um condutor de caráter iônico, denominado de eletrólito. Este estudo envolve troca de elétrons entre o eletrodo e o eletrólito. Os elementos envolvidos em uma reação eletroquímica são caracterizados pelo número de elétrons que têm. O número de oxidação de um íon é o número de elétrons que este aceitou ou doou quando comparado com seu estado neutro (que é definido como tendo número de oxidação igual a zero). Se um átomo ou íon doa elétrons em uma reação, seu número de oxidação aumenta e se aceita um elétron seu número diminui. A perda de elétrons de uma substância é chamada oxidação, e

o ganho é denominado redução. Uma reação na qual ocorrem oxidação e redução é chamada de reação redox (SKOOG *et al*, 1992).

Para uma reação ser considerada eletroquímica, deve envolver passagem de corrente elétrica em uma distância finita maior que a distância interatômica. Uma reação eletroquímica é uma reação redox que ocorre com a simultânea passagem de corrente entre dois elétrodos.

A corrente que circula no meio reacional pode ter duas origens: no próprio meio, quando então se tem uma pilha eletroquímica; gerada por uma fonte elétrica externa, quando então se tem uma célula eletrolítica. Em ambos os casos, tem-se sempre dois elétrodos.

No estudo das células eletroquímicas (pilhas ou células eletrolíticas) mediante a termodinâmica, faz-se uso de uma abordagem de equilíbrio - a corrente que passa pela célula é infinitesimal, a reação ocorre mediante pequenas passagens de carga pelos elétrodos.

Nesse caso, a célula se caracteriza por uma força eletromotriz ou f.e.m. ( $\epsilon$ ). Na prática, pode-se dizer que consiste numa diferença de potencial em circuito aberto. Essa diferença de potencial é função de fatores tais como concentração dos reagentes, solvente, temperatura e, em muitíssima menor contribuição, a pressão. No meio reacional, os íons têm geralmente diferentes "velocidades" que normalmente são baixas, devido à viscosidade que eles têm de vencer. Para se medir tais "velocidades", define-se a mobilidade de um íon. A mobilidade iônica ( $u$ ) de um íon consiste na sua velocidade na direção do campo elétrico de intensidade unitária e tem unidades  $\text{m s}^{-1}/\text{V m}^{-1}$  ou, simplesmente  $\text{m}^2 \text{s}^{-1} \text{V}^{-1}$  (SKOOG *et al*, 1992; ALEIXO, 2003).

Diversos equipamentos e técnicas são utilizados para realizar os diferentes tipos de medidas eletroanalíticas, tais como as técnicas eletroquímicas, voltamétrica e polarográfica, que se baseiam em informações qualitativas e quantitativas de espécies químicas. Todas utilizam equipamentos de alto custo e apresentam

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail: taciapereira@hotmail.com**

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. Orientador

<sup>3</sup> Fonte Financiadora (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC)

especificidades na sua aplicação (ALEIXO, 2003).

Diferentemente, este trabalho pretende utilizar um equipamento de baixo custo e que será adaptado para as medidas de elementos metálicos em solução aquosa. Este aparelho denomina-se multímetro, que é utilizado para medir grandezas elétricas tais como tensão, resistência e intensidade de corrente.

## **2 METODOLOGIA**

Inicialmente serão realizadas adaptações em um multímetro e a partir dessas adaptações serão realizadas as primeiras medidas de diferença de potencial visando verificar regiões características de potencial para os elementos metálicos. Serão usadas nas aferições iniciais soluções aquosas com valores de concentrações conhecidas para os íons metálicos. Em uma segunda etapa, o multímetro será adaptado para utilizar eletrodos com maior sensibilidade para as detecções. Serão utilizadas soluções de ferro, cromo, cádmio, chumbo, mercúrio e níquel. Em uma etapa seguinte serão verificados os limites de detecção qualitativa e quantitativa do equipamento. A última etapa consiste em analisar amostras reais de água fluvial e pluvial na cidade de Formiga - MG.

Serão utilizadas amostras sintéticas de ferro, cromo, cádmio, chumbo, mercúrio e níquel nas etapas iniciais e na etapa final amostras reais coletadas de forma adequada em rios e pontos diversos das estações de tratamento de água.

Os métodos de voltametria e polarografia servem de subsídio no desenvolvimento das técnicas e, após esta etapa, será realizada a coleta de água na região para as determinações dos elementos estudados.

A amostragem para a análise físico-química incluindo metais ou para a análise bacteriológica requer procedimentos e recipientes especiais que serão adotados neste trabalho.

## **3 RESULTADOS ESPERADOS**

Espera-se que os estudos realizados e que o equipamento desenvolvido no decorrer deste trabalho possam ser utilizados nas análises *in loco* de águas da

região de Formiga e em contaminantes de efluentes industriais.

## REFERÊNCIAS

ALEIXO, L. M. **Voltametria**: conceitos e técnicas. Disponível em: <[http://www.chemkeys.com/bra/ag/tda\\_8/vcet\\_14/vcet\\_14.htm](http://www.chemkeys.com/bra/ag/tda_8/vcet_14/vcet_14.htm)>. Acesso em: 2 abr. 2012.

SKOOG, D. A., WEST, D. M. and HOLLER, F. J. A. **Fundamentals of analytical chemistry**. Fort Worth: Saunders College Publishing, 1992.

## DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO FORMIGA, NO MUNICÍPIO DE FORMIGA-MG

Shaiana Jaciara SILVA<sup>1</sup>  
Daniel Brasil Ferreira PINTO<sup>2</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

### RESUMO

Essencial para todas as formas de vida na Terra, a água está sofrendo sérias mudanças, ocasionadas principalmente por atividades antrópicas. A avaliação da qualidade da água é de suma importância para o equilíbrio do ambiente em questão. O IQA é o principal Índice de Qualidade da Água utilizado dentro do estado de Minas Gerais, proposto pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). Com este trabalho, será estudada a qualidade da água em trechos do Rio Formiga, no município de Formiga/MG, tanto em área rural, quanto urbana, baseada nos nove parâmetros do IQA. O município de Formiga conta com aproximadamente 1.500Km<sup>2</sup> e 65.120 habitantes, sendo banhado por rios afluentes das bacias do Rio Grande e São Francisco, sendo um deles o Rio Formiga. A metodologia do trabalho baseará em análises realizadas no Centro de Análises de Águas e Resíduos (CENAR), pertencente ao UNIFOR, bem como no SAAE de Formiga/MG. Com isso, será calculado o IQA para cada amostragem e os resultados obtidos serão interpretados, comparados, associados ao uso do recurso hídrico e enquadrados em classes, tudo conforme as condições e padrões da resolução CONAMA 357/05. Espera-se encontrar melhores índices nos pontos localizados à montante do município de Formiga, MG e inferiores nos pontos de jusante, visto que há lançamento de efluentes de esgoto doméstico e industrial em trechos dentro do município.

**Palavras-chave:** Índice de Qualidade da Água. Recursos Hídricos. Hidrologia.

### 1 INTRODUÇÃO

A água é de fundamental importância para a sobrevivência de todas as espécies do planeta e é essencial à garantia da qualidade de vida, sendo, portanto, indicadora da qualidade ambiental de um ecossistema, região ou bacia hidrográfica. O uso inadequado e a contaminação por atividades antrópicas vêm sendo a

principal causa de sua escassez.

Para a caracterização da qualidade da água, utilizam-se parâmetros que representam suas características físicas, químicas e biológicas, ou seja, o Índice de Qualidade da Água (IQA) é calculado com base em nove parâmetros considerados representativos para as condições brasileiras, propostos pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), sendo eles: oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), pH, temperatura, turbidez, coliformes fecais, nitrogênio total, fósforo total e sólidos totais.

No ano de 2005, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) publicou, no Diário Oficial da União, a Resolução 357 que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências (CONAMA, 2005).

Assim sendo, objetivou-se, com este trabalho, analisar as características físicas, químicas e biológicas em trechos do Rio Formiga, no município de Formiga/MG, baseado no cálculo do IQA.

## 2 METODOLOGIA

O estudo será realizado no município de Formiga, localizado no centro-oeste de Minas Gerais (coordenadas geográficas: Latitude 20.46° S e Longitude 45.42° O), possuindo cerca de 65.128 habitantes, distribuídos em uma área aproximada de 1.500 Km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). O município é banhado por rios afluentes das bacias do Rio Grande e São Francisco: o Rio Formiga e Mata Cavallo, Pouso Alegre, Lambari e Santana.

As amostras para estudo serão coletadas em trechos do Rio Formiga, mediante estudo, em datas pré-definidas, uma vez ao mês, no decorrer do ano, as quais passarão por análises, seguindo as normas descritas no Standard of

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [shaianapta@gmail.com](mailto:shaianapta@gmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

Methods, 19th Edition (APHA, 1995), para garantir o acondicionamento e o armazenamento adequado, além do tempo máximo permitido entre a coleta e a análise, de maneira a não comprometer a integridade das amostras. As amostras serão submetidas ao Centro de Análises de Águas e Resíduos (CENAR), pertencente ao UNIFOR, bem como no SAAE de Formiga/MG.

Serão analisados os parâmetros de qualidade da água: oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), pH, temperatura, turbidez, nitrogênio total, fósforo total, coliformes fecais e sólidos totais.

Segundo o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM, 2005), o IQA será calculado pelo produtório ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros, pela seguinte fórmula:

$$IQA = \prod_{i=1}^9 q_i^{w_i}$$

em que, IQA é o índice de qualidade da água,  $q_i$  é a qualidade do parâmetro  $i$  obtido através da curva média específica de qualidade e  $W_i$  é o peso aplicado ao parâmetro, entre 0 e 1, de acordo com a sua importância na qualidade (IGAM, 2005). A TAB. 1 corresponde respectivamente aos pesos ( $w_i$ ) de cada parâmetro:

Tabela 1 - Pesos dos parâmetros de qualidade da água.

<b>Parâmetros de qualidade da água</b>	<b>Peso (<math>w_i</math>)</b>
Oxigênio dissolvido - OD (%OD)	0,17
Coliformes fecais (NMP/100 mL)	0,15
Ph	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO (mg/L)	0,10
Nitratos (mg/L NO <sub>3</sub> )	0,10
Fosfatos (mg/L PO <sub>4</sub> )	0,10
Varição na Temperatura (°C)	0,10
Turbidez (UNT)	0,08
Resíduos Totais (mg/L)	0,08

Fonte: IGAM, 2005.

Os valores de IQA variam de 0 a 100, conforme apresentado na TAB. 2.

Tabela 2 - Nível de Qualidade da Água.

<b>Nível de qualidade</b>	<b>Faixa</b>
Excelente	$90 < IQA \leq 100$
Bom	$70 < IQA \leq 90$
Médio	$50 < IQA \leq 70$
Ruim	$25 < IQA \leq 50$
Muito Ruim	$0 \leq IQA \leq 25$

Fonte: IGAM, 2005.

Os resultados das amostras serão analisados e tabelados, posteriormente interpretados e confrontados com as condições e padrões de qualidade das águas bem como, associação aos usos do recurso hídrico e enquadramento em classes estabelecidas pela Resolução CONAMA 357/05.

### 3 RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se encontrar melhores índices nos pontos localizados à montante do município de Formiga, MG, e inferiores nos pontos de jusante. Este fato talvez possa ser explicado pela pequena, em certos casos, ausência de interferência de alguma atividade antrópica nos pontos à montante do município. A hipótese descrita de se encontrar valores de IQA inferiores nos pontos a jusante poderá estar relacionada com o lançamento de efluentes domésticos e industriais dentro do município. Ressalta-se que a época do ano a serem coletadas as amostras também poderá interferir nos resultados.

### REFERÊNCIAS

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução Conama n. 357**. 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 11 abr. 2012.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM. Disponível em: <[http://aguas.igam.mg.gov.br/aguas/downloads/SCQA\\_final.pdf](http://aguas.igam.mg.gov.br/aguas/downloads/SCQA_final.pdf)>. Acesso em: 19 abr. 2012.

PINTO, D. B. F.; SILVA, A. M.; MELO, C. R.; COELHO, G. Qualidade da água do ribeirão Lavrinha na região Alto Rio Grande, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, p. 1145-1152, 2009.

PINTO, D. B. F. **Qualidade dos recursos hídricos superficiais em sub-bacias hidrográficas da região Alto Rio Grande, MG**. 2007. 89 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

# ESTUDO DOS ELEMENTOS CÁDMIO E CROMO EM AÇÚCAR COM USO DE SISTEMA TERNÁRIO HOMOGÊNEO DE SOLVENTES E ESPECTROFOTOMETRIA UV-VIS

Silviana CORRÊA<sup>1</sup>  
Júnior Olair CHAGAS<sup>2</sup>  
Alex Magalhães ALMEIDA<sup>3</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>4</sup>

## RESUMO

A economia brasileira baseia-se em atividades agroindustriais, devido ao fato de ser um país com grande ênfase neste setor, dispondo de grande área para o cultivo. O Brasil é líder na produção e exportação de diversos produtos agrícolas, merecendo destaque a produção de cana-de-açúcar. O açúcar, além da contribuição nutricional à dieta diária, é utilizado como matéria-prima na indústria de alimentos e bebidas. O consumo de açúcar no Brasil cresceu muito nos últimos 60 anos, impulsionado pelo crescimento da população. Na década de 1930, o consumo médio anual era de 15 Kg/habitante. Já em 1990 o consumo se estabilizou em 50 Kg/habitante (VIAN, 2009). Com o aumento do consumo houve a necessidade de saber a qualidade desse produto que possui grande presença na mesa dos brasileiros. Este trabalho destina-se ao desenvolvimento de métodos para investigar a presença de elementos metálicos que possam estar presente nesta matriz. Existem diversas metodologias de análise para a determinação de metais em amostras de alimentos. Neste trabalho será utilizado um sistema de solventes e espectrofotometria UV-VIS para a determinação de metais no açúcar.

**Palavras-chave:** Cana-de-açúcar. Sistema ternário. Espectrofotometria.

## 1 INTRODUÇÃO

O cádmio tornou-se um dos metais mais estudados devido à sua capacidade de acumulação no organismo. Verificou-se também que como resultado da ingestão de alimentos contaminados pelo referido metal, poderia haver danos renais e distúrbios no metabolismo do cálcio. O metal puro é usado em diversos processos industriais tais como componente de coberturas anticorrosivas, ligas metálicas,

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [silvianacorrea123@yahoo.com.br](mailto:silvianacorrea123@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Colaborador]

<sup>3</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>4</sup> Fonte Financiadora (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC)

pigmentos e estabilizantes e baterias (TAVARES, 2010).

A presença e uso do cádmio têm sido muito questionados, pois o descarte de cádmio em locais inapropriados coloca em risco a saúde da sociedade. Mesmo em pequenas quantidades seu efeito pode ser letal (MAINIER, 2006).

Um grande exemplo de contaminação por cádmio foi um acidente ocorrido no rio Jintsu, na região de Funchu-Machi, no Japão, quando trabalhadores rurais e pescadores foram acometidos de dores reumáticas e musculares devido a dejetos de uma empresa de processamento de zinco e chumbo. A doença causada pelo cádmio, que foi o contaminante desse desastre, ficou conhecida como “Itai-Itai”. A presença do cádmio tanto em peças galvanizadas quanto no próprio solo leva à indagação sobre a presença desse metal, nocivo à saúde em alimentos (MAINIER, 2006).

O Cromo (cromo-Cr) é um elemento como Cromo (III) ou Cromo (VI). Suas funções bioquímicas e seus efeitos são dependentes do estado de oxidação em que se encontram, pois enquanto o cromo (VI) é tóxico por ser um agente carcinogênico, o cromo (III) é considerado um nutriente essencial para os humanos. As maiores fontes de Cromo (VI) são indústrias têxteis, refinarias de petróleo e galvanização, sendo transferido para o meio ambiente pela água ou pelo ar. Já o Cromo (III) aparece em níveis diminutos na natureza (SUSSULINI, 2006).

## 2 METODOLOGIA

As etapas que constituem este trabalho podem ser apresentadas da seguinte forma: inicialmente com os sistemas de solventes contendo água, etanol e metilisobutilcetona, serão realizadas misturas e titulações dos pares de solventes miscíveis com um terceiro solvente até o ponto de opalescência para obter o diagrama de Roozeboom, onde serão definidas composições em percentual massa/massa (m/m) do sistema. As composições %m/m dos solventes que resultem na região monofásica serão objeto de interesse deste estudo (ATKINS, 1991).

Tendo-se definidas as composições de solventes, serão realizados os estudos espectrofotométricos do sinal analítico em função do pH do meio que

permitirão definir a melhor condição de determinação dos metais através do uso de reagentes cromogênicos propostos para este estudo. Nesta etapa, será otimizada a relação metal/complexante. Para se atingir as condições ideais das composições dos solventes na determinação, serão empregadas técnicas univariadas ou multivariadas, conforme a conveniência para modelar os sistemas quanto à detecção dos elementos de interesse (BARROS NETO *et al*, 2003). Estabelecida esta condição para cada elemento, será efetuado um estudo de determinação da linearidade do método e também do seu limite de detecção.

No estudo de interferentes, inicialmente será avaliado o comportamento dos elementos na presença dos possíveis interferentes por amostras sintéticas que simulem a situação problema. Detectados os interferentes, serão propostos meios de eliminar tal efeito ou compensá-lo. Uma vez estudados os procedimentos de detecção e determinação dos íons com o uso dos recursos espectrofotométricos, será avaliada a aplicabilidade dos métodos desenvolvidos em laboratório de análise de rotina. Isto será efetuado empregando amostras reais, comparando-se os resultados obtidos com metodologias já estabelecidas (DE; KHOPKAR; CHALMERS, 1970).

### 3 RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se ao final deste trabalho a obtenção de um método de monitoramento para a presença de elementos metálicos nos diferentes tipos de açúcares e a possível implementação em uma empresa da região.

### REFERÊNCIAS

ATKINS, P. W. **Físico química**. 3. ed. Wilmington, Delaware, U.S.A: Addison-Wesley Iberoamericana, 1991.

BARROS NETO, B.; SCARMÍNIO, I. S.; BRUNS, R. E. **Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria**. 2. ed. Campinas: Ed. UNICAMP, 2003.

DE, A. K.; KHOPKAR, S. M.; CHALMERS, R. A. **Solvent extraction of metals**. [S.I.]: Van Nostrand Reinhold Company, 1970.

ISBN 978-85-64736-01-6

**ANAIS ELETRÔNICOS** – VIII Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão (MIPE)

22 a 24 de maio de 2012

Centro Universitário de Formiga (UNIFOR)

MAINIER, B. F. Os revestimentos de cádmio e as contaminações ambientais. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 3., 2006, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2006, p. 1-7.

SUSSULINI, A; ARRUDA, M. A. Z. Determinação de Cromo (VI) por espectrometria de absorção atômica com chama após a extração e pré-concentração no ponto nuvem. **Eclética Química**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 73-80, 2006.

TAVARES, A. D. **Determinação de Cádmio e Chumbo em Alimentos de Bebidas Industrializados por Espectrometria de Absorção Atômica com Atomização Eletrotérmica**. 2010. Tese (Doutorado)-Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

VIAN, C. E. F. **Açúcar**. 2009. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-açúcar/arvore/CONTAG01\\_109\\_22122006154841.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-açúcar/arvore/CONTAG01_109_22122006154841.html)>. Acesso em: 15 mar. 2012.

# ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE MÉTODOS PARA A DETERMINAÇÃO DE COBRE E CHUMBO EM AÇÚCAR COM USO DE SISTEMA TERNÁRIO HOMOGÊNEO DE SOLVENTES E ESPECTROFOTOMETRIA UV-VIS

Júnior Olair CHAGAS<sup>1</sup>  
Silviana CORRÊA<sup>2</sup>  
Alex Magalhães ALMEIDA<sup>3</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>4</sup>

## RESUMO

A cana de açúcar é um dos principais produtos agrícolas do Brasil, sendo ela, uma das grandes fontes de renda do país. Não deve ser tratada como mais um produto qualquer, mas sim como a principal biomassa energética, base para todo o agronegócio sucroalcooleiro brasileiro. No processo industrial sucroalcooleiro se obtém produtos como o açúcar nas suas mais variadas formas e tipos, o álcool (anidro e hidratado), o vinhoto e o bagaço de cana. A produtividade média brasileira de cana-de-açúcar tem apresentado significativa elevação de 50% nos últimos 20 anos, de 44 para 67 toneladas de cana por hectare, tendo assim uma taxa de produtos derivados cada vez maior. Com o aumento da produção e posteriormente do consumo, aumentam-se também as exigências por melhor qualidade do açúcar. Assim, verifica-se a necessidade crescente da indústria açucareira brasileira no desenvolvimento ou aperfeiçoamento de processos que levem à obtenção de produtos com melhor qualidade. Este trabalho dedica-se ao desenvolvimento de métodos para investigar a presença de chumbo e cobre no açúcar, visto que são metais de efeito cumulativo no organismo causando complicações na saúde do ser humano. Muitas são as metodologias de análise para a determinação de metais em alimentos. Aqui será utilizado um sistema ternário homogêneo de solventes e a espectrofotometria UV-VIS para a determinação do chumbo e cobre no açúcar.

**Palavras-chave:** Elementos Metálicos. Açúcar. Sistema Ternário.

## 1 INTRODUÇÃO

Os metais pesados em contato com o organismo atraem para si dois elementos essenciais do corpo humano: proteínas e enzimas. Eventualmente unem-se a algumas delas, impedindo que funcionem, podendo assim levar até à morte.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail: junior-lago@hotmail.com**

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Colaborador]

<sup>3</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>4</sup> Fonte Financiadora (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC)

Além de se juntarem às proteínas, os metais pesados também podem se ligar às paredes celulares, dificultando assim o transporte de nutrientes.

Com o objetivo desse trabalho, de determinar a presença de Chumbo e Cobre no açúcar, apresentam-se em vista algumas preocupações com os mesmos se forem detectados.

O chumbo no organismo causa uma doença denominada saturnismo, esta provoca cefaléias agudas, paralisia motora, dores articulares, irritabilidade, neurites óticas, comportamento maníaco, distúrbios mentais gerais. Se não for corretamente tratada, pode apresentar ataxia, convulsões e até à morte. (MARVOPOULOS, 1999).

O cobre no organismo causa uma doença denominada pelo nome de seu descobridor, Wilson. Esta provoca doenças no fígado ou anomalias na função hepática, icterícia, inchaço do abdome, vômito de sangue ou dor de estômago, doenças motoras, doenças mentais. Deve ser diagnosticada e tratada antes que o envenenamento por cobre provoque danos graves e até mesmo morte. (FARIAS BRITO *et al*, 2005).

## 2 METODOLOGIA

As etapas que constituem este trabalho podem ser apresentadas da seguinte forma: estudo das composições de solventes: empregando inicialmente os sistemas de solventes contendo água, etanol e metilisobutilcetona. Serão realizadas misturas e titulações dos pares de solventes miscíveis com um terceiro solvente até o ponto de opalescência, com a finalidade de se obter o diagrama de Roozeboom para cada situação, que definirá as composições em percentual massa/massa (m/m), do sistema, dividindo-o em duas regiões monofásica e bifásica. As composições % m/m dos solventes que resultem na região monofásica serão objeto de interesse deste estudo, pois definirão a composição de solventes que será empregada no desenvolvimento dos métodos aqui propostos. (ATKINS, 1991; MOORE, 1959).

Tendo se definido as composições de solventes, serão realizados os estudos espectrofotométricos através de curvas características do sinal analítico de cada

espécie estudada em função do pH do meio, que permitirá definir a melhor condição de determinação dos metais por espectrofotometria através do uso de reagentes cromogênicos propostos para este estudo. Nesta etapa será otimizada a relação metal/complexante.

Para se atingir as condições ideais das composições dos solventes na determinação, empregaremos técnicas univariadas ou multivariadas de otimização, conforme a conveniência para se modelar os sistemas quanto à detecção dos elementos de interesse (BARROS NETO *et al*, 2003; EIRAS *et al*, 1996).

A definição da composição, % m/m, dos sistemas de solventes para a determinação quantitativa será efetuada através de estudo quimiométrico de misturas, neste caso, com concentrações dos íons metálicos e quelantes, quando for o caso, visando obter a máxima sensibilidade (BARROS NETO *et al*, 2003).

Estabelecida esta condição para cada elemento, será efetuado um estudo para a determinação da linearidade do método e também do seu limite de detecção.

No estudo de interferentes, visando o desenvolvimento e otimização da determinação de elementos metálicos em açúcar, inicialmente avaliaremos o comportamento dos elementos na presença dos possíveis interferentes através de amostras sintéticas que simulem a situação problema. Detectados os interferentes, serão propostos meios de eliminar tal efeito ou compensá-lo. Uma vez estudados e otimizados os procedimentos propostos para a detecção e determinação dos íons metálicos com o uso dos recursos espectrofotométricos propostos para os sistemas de solventes, será avaliada a aplicabilidade dos métodos desenvolvidos em condições laboratório de análise de rotina. Isto será efetuado empregando amostras reais, comparando-se os resultados obtidos com metodologias já estabelecidas. Desta forma pode-se discutir e avaliar o método quanto a sua exatidão e precisão, que se for satisfatória resultará em um novo protocolo a ser divulgado e proposto aos laboratórios de controle (DE *et al*, 1970).

### **3 RESULTADOS ESPERADOS**

Até o momento não existem resultados conclusivos, apenas exploratórios, mas que indicam grandes possibilidades de sucesso quanto ao desenvolvimento de

métodos utilizando o sistema Fase Única.

Espera-se, ao final deste trabalho, a obtenção de um método de monitoramento para a presença de elementos metálicos nos diferentes tipos de açucares, e a possível implementação em uma empresa da região.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. M. **Determinação voltamétrica de molibdênio(vi) utilizando um sistema ternário homogêneo de solventes**. 2003. Tese (Doutorado)- Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP, Campinas, 2003.

BARROS NETO, B.; SCARMÍNIO, I. S.; BRUNS, R. E. **Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria**. 2. ed. Campinas: Ed. UNICAMP, 2003.

BRITO, J. C. F.; COUTINHO, M. A. P.; ALMEIDA, H. J. F.; NÓBREGA, P. V.; Doença de Wilson: diagnóstico clínico e sinais das “faces do panda” à ressonância magnética. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 63, n. 1, 2005.

GODOY, M. M. **Cana-de-açúcar e tradição**: breve ensaio sobre o evolver histórico do setor agroaçucareiro de Minas Gerais. Belo Horizonte: Museu de Artes e Ofícios, 2001.

MACEDO, N. **Produção de cana-de-açúcar**. 2007. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/producao-de-cana-de-acucar/20320/>> Acesso em: 24 mar. 2012.

MARVOPOULOS, E. **A hidroxiapatita como absorvedor de metais**. 1999. Dissertação (Mestrado)-Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: <[http://portalteses.icict.fiocruz.br/transf.php?id=00006602&lng=pt&nrm=iso&script=thes\\_chap](http://portalteses.icict.fiocruz.br/transf.php?id=00006602&lng=pt&nrm=iso&script=thes_chap)> Acesso em: 24 mar. 2012.

MOORE, W. J. **Physical Chemical**. 2<sup>nd</sup> ed. USA: Prentice-Hall, 1959.

## GEOLOGIA PARA TODOS

Joaquim Cordeiro NETO<sup>1</sup>  
Anísio Claudio Rios FONSECA<sup>2</sup>  
Ivani Pose MARTINS<sup>3</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>4</sup>

### RESUMO

A geologia é a ciência que abrange diversas áreas do conhecimento científico e tem sido cada vez mais requisitada nas diversas atividades antrópicas do mundo moderno. O município de Formiga possui uma grande variedade petrológica e mineralógica, fato este que facilitou a elaboração de um museu mineralógico no UNIFOR. Este espaço tem sido utilizado por docentes e discentes do ensino fundamental, médio e superior, os quais se beneficiam com seu extenso acervo mineralógico.

**Palavras-chave:** Minerais. Rochas. Ensino de geologia.

### 1 INTRODUÇÃO

A importância dos recursos minerais pode ser bem avaliada quando se verifica que a história da humanidade foi dividida de acordo com a capacidade do homem de manipular e trabalhar as rochas e os metais: Idade da Pedra, Idade do Bronze (cobre + estanho) e Idade do Ferro, mas é na utilização destas matérias primas no dia-a-dia do cidadão e na sua contribuição para a manutenção e melhoria das condições de vida que a importância da Geologia e da mineração mais se destaca. Os imóveis são construídos com grande quantidade de minerais ou de seus produtos derivados. A estrutura do imóvel é confeccionada com concreto, que por sua vez é preparado com brita, areia e cimento, este último fabricado através da queima de uma mistura de calcário, argila e gipsita. A estrutura da ferragem é confeccionada com vergalhões e arames produzidos com base em minério de ferro.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail: joaquim-neto90@hotmail.com**

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>3</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Colaboradora]

<sup>4</sup> Fonte Financiadora

Os tijolos da alvenaria são produzidos com argilas. Além destes exemplos, existe um número enorme de aplicações dos minerais e rochas no cotidiano e parte destes materiais pode ser apreciada em museus. Infelizmente ainda existe uma grande distância entre a comunidade e o acesso às informações contidas no acervo dos museus, devido a uma interface não adequada.

A democratização da informação é um importante passo para diminuir esta distância. Winge (2001) mantém um excelente dicionário geológico ilustrado na página da Universidade Nacional de Brasília (UNB), o que tem demonstrado uma tendência positiva no sentido de se disponibilizar informações na área de geociências. Dentro desta tendência é bem desejável que a informação enfatize as ocorrências mineralógicas da região onde se localiza o museu. O objetivo deste trabalho é a democratização da informação geológica para a comunidade em geral, publico alvo do trabalho.

## **2 METODOLOGIA**

Será feita a catalogação, digitalização e reorganização do acervo permanente e da reserva técnica, criando assim uma interface entre a comunidade e o museu, em que uma linguagem de fácil entendimento será usada associada à linguagem científica. Serão realizados minicursos, oficinas, trabalho de campo, coletas de minerais e exposições itinerantes. Será criado um atlas digital do acervo que poderá ser visualizado Foro de Minerales Fabre (FMF) e no Facebook. Será realizada a aquisição de novos minerais e confeccionado material educativo impresso para divulgação do espaço no município de Formiga e região. Os alunos bolsistas serão capacitados para fornecerem informações para os visitantes referentes aos minerais em exposição, bem como da geologia da região. Coleções didáticas e minicursos serão disponibilizadas para escolas estaduais, municipais de acordo com solicitações.

### 3 RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que a utilização de todos os meios disponíveis no projeto (mídia impressa e outras mídias) possam chamar a atenção do público alvo e, com isso, manter um bom nível de visitação e interação. A partir daí o interesse de docentes e discentes de todos os níveis pelas Geociências poderá aumentar significativamente. Cursos mantidos pelo UNIFOR como Engenharia Ambiental e Sanitária, Engenharia Civil, Ciências Biológicas e Química possuem disciplinas ligadas à geologia que são obrigatórias em todos eles, logo a dinamização das atividades do museu poderá contribuir de maneira incisiva na melhoria da qualidade das disciplinas correlatas destes cursos.

### REFERÊNCIAS

COMIG-Companhia Mineradora do Estado de Minas Gerais. **Mapa geológico do estado de Minas Gerais**. Edição especial, 2003.

FABRE, J. **Foro de Minerales Fabre**. Barcelona, Espanha, 2010. Disponível em: <<http://www.foro-minerales.com>> . Acesso em: 26 abr. 2010.

FONSECA, A. C. R. **Morfologia de rochas lateríticas do Morro das Balas, município de Formiga-MG**. 2005. 30 f. Monografia (Especialização em solos e meio-ambiente)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais.

FONSECA, A. C. R. Análise química dos espeleotemas goethíticos e hematíticos das crostas lateríticas de Morro das Balas, município de Formiga-MG. **Conexão ciência**: revista científica do UNIFOR-MG, Formiga, v. 4, n. 1, ago./dez. 2009.

FONSECA, H. R. M. **A importância dos museus no processo pedagógico**. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/articles/16395/1/A-Importancia-dos-Museus-no-Processo-Pedagogico-/pagina1.html>> Acesso em: 20 abr. 2010.

LEINZ, V.; AMARAL, S. E. **Geologia geral**. 11. ed. São Paulo: Ed. Nacional, 2003.

LIBEDINSKY, M. **Museos y diversidad cultural: viejas culturas**. Disponível em: <<http://www.museunet.com.br>>. Acesso em: 20 abr. 2010.

LYRA SOBRINHO, A. C. **Geologia**. Disponível em: <<http://www.dnmpm-pe.gov.br/Geologia/Geologia.php>>. Acesso em: 20 abr. 2010.

MACHADO, F. L. et al. Projeto RADAMBRASIL. **Folha SF 23/24**, Rio de Janeiro, v. 32, p. 27- 324, 1983.

MACHADO, F. B.; MOREIRA, C. A.; ZANARDO, A.; ANDRE, A. C.;GODOY, A. M.; FERREIRA, J. A.; GALEMBECK, T.; NARDY, A. J. R.; ARTUR, A. C.; OLIVEIRA, M. A. F. de. **Enciclopédia multimídia de minerais** [on-line]. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/museudpm>>. Acesso em: 20 abr. 2010.

WINGE, M. **Glossário geológico ilustrado**. Brasília, 2001. Disponível em: <<http://www.unb.br/ig/glossario/>>. Acesso em: 12 abr. 2010.

# ILUMINAÇÃO NATURAL EM EDIFÍCIOS ESCOLARES: ESTUDO DA GEOMETRIA DA INSOLAÇÃO E PROJETO DE DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO SOLAR PARA UMA EDIFICAÇÃO DO CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO UNIFOR/MG

Franciele Fernandes de FREITAS<sup>1</sup>

Marianna Costa MATTOS<sup>2</sup>

FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

## RESUMO

O trabalho constitui da realização de estudos de iluminação natural em edificações escolares com o intuito de criar dispositivos de proteção solar para o campus do Unifor/MG, no município de Formiga, Minas Gerais. Neste sentido, objetivou-se melhorar a qualidade dos ambientes das salas de aulas focando na iluminação natural que, por consequência, irá amenizar a temperatura nos mesmos. Na contemporaneidade o uso da luz esta cada vez mais ligada à criação de ambientes adequados ao trabalho, sendo que atualmente é dado um maior cuidado a iluminação de escritórios e indústrias do que quando se tratam de outras edificações como habitações ou escolas. Portanto decidiu-se realizar este estudo, com o intuito de conscientizar as pessoas e os profissionais da importância de se fazer um projeto em que se leva em consideração o conforto ambiental.

**Palavras-chave:** Iluminação natural. Geometria solar. Edifícios escolares.

## 1 INTRODUÇÃO

A arquitetura brasileira tem sido caracterizada pelo uso excessivo de vidros nas fachadas, o que gera uma alta concentração de carga térmica nos ambientes internos e, deste modo, a necessidade do uso de sistemas de condicionamento de ar e iluminação artificial, praticamente durante todo o dia. Hoje em dia, são poucos os profissionais que se preocupam com o conforto ambiental e lumínico, de modo que são observados projetos onde a iluminação só aparece no fim como um complemento, quando na verdade ela deveria ser pensada desde o início junto ao desenvolvimento do projeto (VIANNA; GONÇALVES, 2001).

Os raios solares incidentes numa edificação podem acarretar uma carga térmica indesejável ou um excesso de luz natural causando desconforto visual. Muitas vezes se torna necessário um estudo da geometria da insolação, quando se deseja projetar ou adaptar uma edificação às condições ideais de conforto (BITTENCOURT, 2004).

A geometria da insolação permite soluções arquitetônicas adequadas para cada clima e condições habitáveis. Os povos antigos, como se pode notar na arquitetura egípcia, inca e maia, incorporavam soluções onde o aproveitamento da luz natural, podia, até mesmo, marcar um efeito no interior da edificação (ASSIS, 2006).

Este estudo representa um importante instrumento de projeto e sua aplicação permitirá um desempenho térmico e lumínico satisfatório em qualquer tipo de edificação.

A eficiência energética pode ser utilizada em edifícios por meios de sensores de luminosidades sendo ativados somente quando o nível de iluminação estiver abaixo do ideal ou na economia com o ar condicionado deixando que haja circulação de ar nos períodos do dia em que não há incidência solar direta e só ligar quando houver necessidade. As iluminações zenitais (sheds, clarabóias), as prateleiras de luz e os brises são alguns exemplos de como a iluminação natural, quando bem planejada, pode colaborar para eficiência energética (FROTA, 2004).

Muitas vezes se torna necessária a utilização de elementos de proteção solar para evitar a incidência direta excessiva dos raios solares em superfícies de trabalho, podendo causar desconforto visual como ofuscamentos ou reflexões prejudicando a qualidade do trabalho dos usuários. Estes raios solares podem também acarretar carga térmica indesejada piorando a sensação de desconforto (FROTA, 2004).

Neste sentido, o objetivo principal desta proposta de pesquisa é identificar as edificações do Campus Universitário do UNIFOR, definindo como objeto de estudo,

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [francielefernandesfreitas@hotmail.com](mailto:francielefernandesfreitas@hotmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>3</sup> Fonte Financiadora)

projetos de dispositivos de proteção solar para auxiliar no conforto lumínico de tais ambientes.

## 2 METODOLOGIA

A atual pesquisa será desenvolvida por meio de levantamentos, registro dos dados e estudos sobre a iluminação natural.

O trabalho se iniciará com uma revisão bibliográfica acerca do histórico da iluminação natural como ciência, a importância da eficiência energética em edificações, bem como a iluminação em edificações escolares e o estudo da geometria solar. Será revisada também a Norma Técnica NBR 15215 ABNT: 2005 referentes às medições da iluminação natural em ambientes internos.

Posteriormente, serão realizados dois tipos de levantamento de dados: físico (*in loco*) levantando os dados de iluminância e traçado da geometria da insolação para o edifício selecionado para estudo. Esta fase possibilitará detectar as deficiências lumínicas responsáveis por possíveis desconfortos estabelecidos aos usuários (alunos e professores).

Em seguida, será realizado um levantamento sobre os tipos de proteções solares existentes, buscando detectar o estado da arte, usados em situações semelhantes à condição estudada. Nesta etapa, serão avaliados a forma, o processo, a eficiência e o material usado no dispositivo de proteção solar.

Sendo detectados possíveis desconfortos, principalmente causados por radiação solar direta, excesso de luz natural e ofuscamentos nos ambientes selecionados, e após conhecer as possibilidades de mitigação através dos dispositivos de proteção solar, os estudos serão conduzidos para definir as possibilidades de proteções adequadas para a edificação.

## 3 RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se uma repercussão positiva, no mundo acadêmico e científico, diante dos resultados esperados por meio do incentivo à aluna em dar continuidade aos estudos referentes à geometria da insolação com aplicação de estudos de

caso. Espera-se ainda a criação de um projeto modelo para dispositivos de proteção solar, para uma edificação do UNIFOR visando o conforto ambiental no seu conceito maior que envolve variáveis climáticas, humanas e arquitetônicas para as atividades desenvolvidas na área acadêmica e administrativa.

Um estudo de caso sempre pode ser visto como a aplicação de uma determinada metodologia e isto pode servir de modelo crítico para outros pesquisadores. Os impactos dos resultados poderão ser avaliados num segundo momento caso a proposta de projeto do dispositivo de proteção solar seja aceita e executada no Campus UNIFOR ainda que como um protótipo.

## REFERÊNCIAS

ASSIS, A. M. L. **Avaliação de um procedimento experimental para análise do conforto térmico e lumínico de salas de aulas**: estudo de caso. 2006. Dissertação (Mestrado)-CEFET MG, 2006.

ASSIS, A. M. L. **Estudo do conforto ambiental de determinadas salas de aulas do Campus II da Universidade Vale do Rio Doce – Governador Valadares, MG**. 2005. Monografia (Especialização)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

BITTENCOURT, L. **Uso das cartas solares**: diretrizes para arquitetos. 4. ed. Maceió: EDUFAL, 2004.

COSTA, G. J. C. **Iluminação econômica**: calculo e avaliação. 4. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006.

FROTA, A. B. **Geometria da insolação**. São Paulo: Geros, 2004.

INMETRO. **Sistema Internacional de Unidades** - SI. 8. ed. rev. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/Si.pdf> > Acesso em: 10 abr. 2012.

VIANA, G. **Iluminação e Arquitetura**. 2. ed. São Paulo: Geros, 2001.

## MODELAGEM E SIMULAÇÃO HIDROSEDIMENTOLÓGICA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS NO MUNICÍPIO DE FORMIGA - MG

Luis Henrique Silva SOARES<sup>1</sup>

Daniel Brasil Ferreira PINTO<sup>2</sup>

FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

### RESUMO

Modelos hidrológicos vêm sendo amplamente aplicados na avaliação da poluição causada por fontes difusas e pontuais. Neste sentido, o modelo SWAT (*Soil and Water Assessment Tool*) será aplicado para simulação do escoamento e concentração de sedimentos nas seções de controle estabelecidas nas bacias hidrográficas do Rio Formiga e Mata Cavallo, município de Formiga, MG. A aplicação do modelo requer a entrada de dados e mapas como o modelo digital de elevação hidrologicamente consistente, mapa de uso do solo e mapa de solos e dados climáticos. Na avaliação do modelo, será adotado o coeficiente estatístico de Nash-Sutcliffe (COE). Após a calibração do modelo, serão realizadas simulações de uso e ocupação do solo, conforme o novo Código Florestal. Espera-se encontrar forte correlação entre o escoamento, a produção e o transporte de sedimentos nas bacias estudadas, com o uso e ocupação do solo.

**Palavras-chave:** SWAT. Transporte de Sedimentos. Uso e ocupação do solo.

### 1 INTRODUÇÃO

Evidências mostram que os impactos causados nos ambientes naturais originam-se, principalmente, do uso e manejo inadequado do solo.

O transporte de sedimentos originados pelo uso inadequado do solo é a principal causa de carreamento de partículas para os rios. Desta forma, para controle da erosão hídrica, deve-se estabelecer um plano de uso, manejo e conservação em nível de bacia hidrográfica.

Neste sentido, a modelagem hidrológica tem se constituído de um importante instrumento para avaliação dos processos e comportamento hidrológico, o que

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [luis.engamb@hotmail.com](mailto:luis.engamb@hotmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

permite, prever o assoreamento de rios e reservatórios, a qualidade da água para abastecimento, assim como o aumento na ocorrência de processos erosivos.

Diversos modelos hidrológicos vêm sendo desenvolvidos e aplicados no Brasil e no exterior. Dentre estes modelos, destaca-se o SWAT, pois o mesmo permite simular vários processos físicos, possibilitando avaliar alterações no uso e ocupação do solo, a produção e transporte de sedimentos e a qualidade da água.

## 2 METODOLOGIA

A área de estudo compreende o município de Formiga, localizado na região centro-oeste do estado de Minas Gerais, com uma área de aproximadamente 1501,02 Km<sup>2</sup> (IBGE, 2010), o município é banhado por rios afluentes das bacias do Rio Grande e São Francisco, sendo estes, o Rio Formiga e Mata Cavallo, Pouso Alegre, Lambari e Santana.

Segundo a classificação de Koppen, o clima da região é do tipo Cwa, caracterizado pelo inverno seco e verão chuvoso, com valores médios anuais de 21,8°C de temperatura e 1272 mm de precipitação (IBGE, 2010).

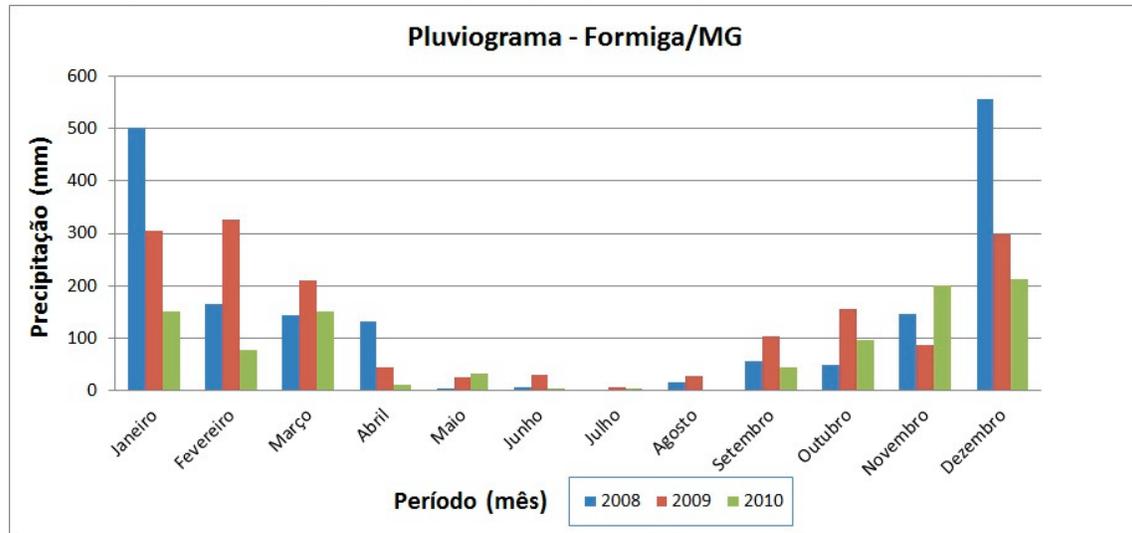
Foram definidas as seções de controle nas bacias hidrográficas do Rio Formiga: à montante do município e da captação de água para abastecimento público do SAAE, coordenadas UTM 0457975 S e 7738854 W à 859m de altitude; à jusante do município, coordenadas UTM 0452963 S e 7734253 W à 811m de altitude. Outra seção de controle pré-estabelecida é no Rio Mata Cavallo à montante do encontro do o Rio Formiga, coordenadas UTM 0455118 S e 7736636 W à 843m de altitude.

Na seção de controle à montante do município, será instalada uma estação hidrológica, composta por um linígrafo, um pluviógrafo automático e um *data logger* para armazenamento das informações. Em todas as seções serão coletadas amostras de água e estas encaminhadas ao Centro de Análises de Água e Resíduos (CENAR) do UNIFOR, para determinação dos parâmetros de sólidos totais e sólidos totais dissolvidos, a fim de subsidiar o modelo nas simulações hidrossedimentológicas.

O modelo SWAT requer dados meteorológicos que são disponibilizados pelo

Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) compreendendo o período entre 1976 a 2012. No pluviograma (FIG. 1), apresentam-se os dados de precipitação no período de 2008 a 2010, disponibilizados pela Agência Nacional das Águas (ANA).

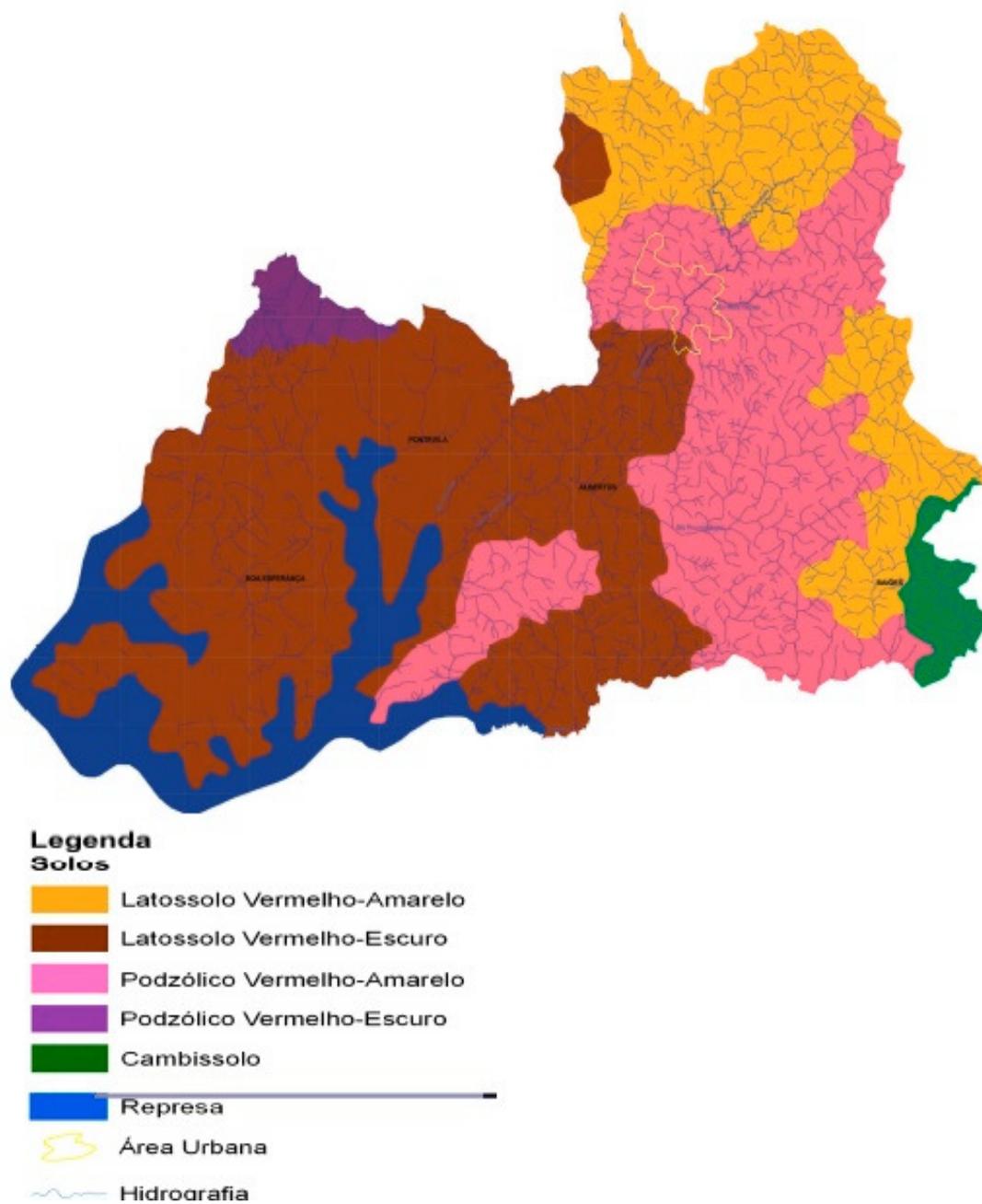
Figura 1 - Pluviograma das precipitações do período entre 2008 a 2010



Fonte: Dados da pesquisa

Além de informações hidrológicas e climáticas, o modelo SWAT requer ainda mapa de uso e ocupação do solo, mapa com classes de solo e um modelo digital de elevação hidrológicamente consistente (FIG. 2 e FIG. 3).

Figura 2 - Mapa classes de solo



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 3 - Mapa de uso e ocupação de solos.

**Legenda**

-  Reflorestamento / Silvicultura
-  Superfície Agro-pastoril
-  Área Inundável
-  Vegetação Secundária – Capoeira
-  Área Urbana
-  Represa de Furnas
-  Hidrografia

Fonte: Dados da pesquisa

O modelo SWAT permite que diferentes processos físicos na bacia sejam simulados, com o objetivo de analisar os impactos das alterações ocorridas na bacia sobre o escoamento, a produção de sedimentos e a qualidade da água (NEITSCH *et al*, 2005).

No modelo, a análise de sensibilidade permite observar a capacidade de

ISBN 978-85-64736-01-6

**ANAIS ELETRÔNICOS** – VIII Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão (MIPE)

22 a 24 de maio de 2012

Centro Universitário de Formiga (UNIFOR)

interferência de cada parâmetro, apresentando os que possuem maior impacto sobre as simulações hidrossedimentológicas, utilizando dois métodos, o *Latin Hypercube* (LH) e o *One-Factor-At-a-Time* (OAT), e para avaliação estatística do modelo, adota-se o coeficiente de NASH que realiza a avaliação estatística do evento simulado em relação ao evento observado.

### 3 RESULTADOS ESPERADOS

De acordo com os dados coletados e analisados, espera-se o ajuste do modelo SWAT para expressar o comportamento da dinâmica da água e do transporte de sedimentos, no Rio Formiga.

Visa-se também identificar as interações do uso e ocupação do solo, das práticas agrícolas e industriais da região do município de Formiga, sobre o transporte de sedimentos no Rio Formiga.

Diante das informações obtidas e geradas com o auxílio do modelo, serão propostas técnicas alternativas de ocupação do ambiente visando minimizar os impactos negativos que forem identificados.

Dessa forma, a divulgação dos dados se dará na emissão de relatórios, permitindo que as partes envolvidas na pesquisa acompanhem a qualidade da água, bem como direcionem ações mitigadoras de riscos que o município venha a estar sujeito.

### REFERÊNCIAS

IBGE. **Formiga**. Minas Gerais, Brasil. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=312610#>>. Acesso em: 12 abr. 2012.

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EROSION AND LANDSCAPE EVOLUTION – ISELE, 2011, Anchorage, Alaska. **Proceedings...** Anchorage, Alaska: ISELE, 2011. v. 1.

NEITSCH, S. L.; ARNOLD, J. G.; KINIRY, J. R.; WILLIAMS, J. R. **Soil and water assessment tool**: theoretical documentation version 2005. Temple: Blackland Research Center/Texas Agricultural Experiment Station, 2005.

OLIVEIRA, D. G. S. de. **Potabilidade da água de fontes alternativas (nascente, poço raso e poço profundo) na zona rural de Formiga-MG e sua relação com a condição ambiental da microbacia**. 2008. 54 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado de Minas Gerais, Fundação Educacional de Divinópolis, Divinópolis, 2008.

PINTO, D. B. F.; SILVA, A. M.; MELO, C. R.; BESKOW, S.; COELHO, G. Application of the Soil and Water Assessment Tool (SWAT) for sediment transport simulation at a headwater watershed in Minas Gerais, Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EROSION AND LANDSCAPE EVOLUTION –ISELE, 2011, Anchorage, Alaska. **Proceedings...** Anchorage, Alaska: ISELE, 2011.

# PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DE MISTURAS BINÁRIAS DE SEBO BOVINO E ÓLEO UTILIZADO EM FRITURA

Pâmela Soares TEIXEIRA<sup>1</sup>  
Christiane Pereira ROCHA<sup>2</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

## RESUMO

Nos últimos anos, a procura por combustíveis renováveis tem aumentado muito, seja pelo crescente preço do petróleo ou pela preocupação com o meio ambiente. O biodiesel, por ser um biocombustível obtido de fontes renováveis, não é tóxico, é biodegradável, livre de enxofre e material carcinogênico, constitui-se em um grande potencial para o uso como alternativa de abastecimento de ciclo-diesel, além de sua queima ocorrer infinitamente mais limpa, comparada com o diesel mineral. Para a produção do biodiesel, há uma ampla variedade de oleaginosas, incluindo: soja, babaçu, mamona, entre outras. Destaque é dado também à produção de biodiesel a partir de gordura animal, entre elas a bovina e ao reaproveitamento do óleo de fritura que tornou-se um problema ambiental. O presente trabalho pretende caracterizar o biodiesel produzido a partir da mistura binária de sebo bovino e óleo de fritura usado em três diferentes proporções, através da transesterificação utilizando o álcool metílico via catálise alcalina. As diferentes misturas de matérias-primas e o biodiesel sintetizado serão caracterizados quanto ao seu aspecto, índice de iodo, índice de acidez, teor de umidade, índice de sabões, rendimento percentual do biodiesel e caracterização dos perfis de ácidos graxos das matérias-primas e dos biodieseis por cromatografia gasosa.

**Palavras-chave:** Bioenergia. Biodiesel. Óleo de fritura usado. Sebo bovino. Transesterificação.

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a procura por combustíveis renováveis tem aumentado muito, seja pelo crescente preço do petróleo ou pela preocupação com o meio ambiente, devido às mudanças climáticas induzidas normalmente pelo uso de combustíveis fósseis, tornando as fontes renováveis de energia extremamente

importantes.

O Brasil, pelas suas condições de solo e clima, se destaca na produção mundial de biocombustíveis, pois, como são obtidos de fontes renováveis, não são tóxicos, são biodegradáveis e livres de enxofre e material carcinogênico. O biodiesel é um grande potencial para o uso como alternativa de abastecimento de ciclo-diesel. Como possui oxigênio em sua molécula, comparado com o diesel mineral, sua queima ocorre infinitamente mais limpa. (MORAIS, 2008).

Para a produção do biodiesel, há uma ampla variedade de oleaginosas, incluindo: soja, babaçu, mamona, dendê, girassol, entre outras. Destaque é dado também à produção de biodiesel a partir de gordura animal, entre elas a bovina, a qual é a segunda maior fonte de matéria prima do país para a obtenção de biodiesel, depois da soja, e o reaproveitamento do óleo de fritura que tornou-se um problema ambiental.

Uma definição mais ampla descreve o biodiesel como um combustível renovável derivado de óleos vegetais ou gorduras animais, usados em motores a ciclo-diesel, em qualquer concentração de mistura com o diesel. O biodiesel é sucedâneo ao óleo diesel mineral, constituído de uma mistura de ésteres metílicos ou etílicos de ácidos graxos, obtidos de uma reação de transesterificação de qualquer triacilglicerol, derivado de gordura animal ou vegetal, com um álcool de cadeia curta (metanol ou etanol). (PNPB, 2011).

A fim de garantir um bom funcionamento dos motores a diesel, um controle de qualidade é necessário para o biodiesel produzido. Vários parâmetros são exigidos pelas normas que regulam a qualidade desse produto.

Considerando os benefícios ambientais, sociais e econômicos gerados a partir da produção e utilização do biodiesel, tem-se como objetivo geral a utilização da mistura binária, em diferentes proporções, de sebo bovino e óleo de fritura usado, na produção de biodiesel por catálise alcalina, além da caracterização das diferentes misturas e dos diferentes biodieseis produzidos.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [psosteixeira@yahoo.com.br](mailto:psosteixeira@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientadora]

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

## 2 METODOLOGIA

Esta pesquisa será feita em laboratório, pois é um método de investigação que envolve a manipulação de tratamentos na tentativa de estabelecer relações de causa-efeito nas variáveis investigadas, além de contar com pesquisas bibliográficas para obtenção de informações que subsidiarão a análise e discussão dos resultados e a confecção do relatório final. O experimento será realizado no Centro de Análises de Águas e Resíduos do UNIFOR.

O sebo bovino será adquirido no Abatedouro Municipal e o óleo de fritura usado será obtido em residências e/ou restaurantes locais. As misturas usadas na preparação do biodiesel serão preparadas nas seguintes proporções: 50% sebo - 50 % óleo de fritura usado; 75% sebo - 25% óleo de fritura usado; 25% sebo - 75% óleo de fritura usado.

O processo de obtenção do biodiesel será constituído pelas etapas de preparação das matérias-primas, reação de transesterificação, separação de fases e purificação do biodiesel. As matérias primas serão aquecidas e filtradas em filtro de papel para retirada de impurezas. Logo após, serão lavadas com água destilada e posteriormente secas em estufa.

As reações de transesterificação, com metanol, serão processadas separadamente para cada uma das misturas, sempre com razão molar de 6:1 álcool metílico/mistura, com 1,5 % de catalisador (KOH). Para obtenção do biodiesel, as misturas serão colocadas em banho termostático com agitação constante onde sofrerá a adição de metóxido de potássio possibilitando a quebra das moléculas de triacilglicerídeos, gerando misturas de ésteres metílicos. Cessada a agitação, a mistura será transferida para um funil de decantação para separação das fases, remoção da glicerina separada e lavagem do biodiesel.

Visualmente, as misturas e o biodiesel produzidos serão analisados com relação às suas características. A determinação do grau de iodo será feita mediante a mistura da amostra com clorofórmio, para solubilização da amostra e posterior adição de solução de Wijs, sob agitação. Após deixar em repouso, iodeto de potássio e água recentemente fervida serão adicionados, para posterior titulação com tiosulfato de sódio.

A determinação do índice de acidez será feita pela adição de solução de éter/álcool (2:1) à amostra e titulação com solução de hidróxido de sódio. O teor de umidade será obtido através do processo de secagem em estufa a aproximadamente 100°C até obtenção de peso constante. A avaliação do teor de sabões será realizada dissolvendo-se a amostra em acetona e água destilada e titulando-a com ácido clorídrico. O cálculo do rendimento percentual do biodiesel será realizado com base no balanço de massa, que é a razão entre a massa final do biodiesel puro desumidificado e a massa inicial de óleo.

A análise das misturas, das três proporções que serão utilizadas de matérias-primas e dos três diferentes biodieseis produzidos será realizada em cromatógrafo gasoso acoplado à espectrometro de massa. A determinação do perfil de ácidos graxos apresentará as porcentagens de ácidos graxos, como: butírico, capríco, caprílico, decênico, láurico, mirístico, miristoléico, pentadecanóico, palmítico, palmitoleico, entre outros.

### 3 RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se demonstrar que há condições de reaproveitar os resíduos gerados nas residências e nos abatedouros municipais, empregando-os na produção de um biocombustível com pureza e teor de ácidos graxos dentro dos limites permitidos pela ANP (Agência Nacional do Petróleo).

### REFERÊNCIAS

MORAIS, M. S. A. **Biodiesel de sebo**: avaliação de propriedades e testes de consumo em motor a diesel. 2008. 118 f. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

PNPB. **Programa Nacional de Produção e uso do biodiesel**. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/programa.html>>. Acesso em: 3 nov. 2011.

# SISTEMA DE CONVERSÃO TEXTO-FALA BASEADO EM MODELOS OCULTOS DE MARKOV PARA O IDIOMA PORTUGUÊS BRASILEIRO

Geisa Alves de SOUZA<sup>1</sup>

Bruno Augusto PAIVA<sup>2</sup>

José Antonio Moreira de REZENDE<sup>2</sup>

Alexandre Magno de SOUSA<sup>3</sup>

FAPEMIG/UNIFOR<sup>4</sup>

## RESUMO

Nos últimos anos, verificou-se o aumento da utilização de *smartphones*, de *tablets* e do acesso à internet por banda larga, o que possibilita a oferta de serviços sofisticados de conversão texto-fala pelos provedores de conteúdo e pelos fabricantes de dispositivos de comunicações móveis. Alguns destes serviços de voz são oferecidos gratuitamente. Um exemplo é o Tradutor Google que é um serviço *online* de tradução e que ainda oferece a possibilidade do usuário ouvir o texto sintetizado, tanto o original quanto o traduzido. Como o Centro Universitário de Formiga possui o curso de Ciência da Computação, este projeto objetiva a criação de aplicativos educacionais para dispositivos móveis ou computadores de mesa e que utilizam a conversão texto-fala beneficiando quaisquer disciplinas dos cursos oferecidos pela referida instituição.

**Palavras-chave:** Conversão texto-fala. Serviços de voz. Aplicativos educacionais.

## 1 INTRODUÇÃO

No início do século XX, surgiram pesquisas visando ao desenvolvimento de sistemas mecânicos que fossem capazes de produzir a fala humana. Com o surgimento da eletrônica, estes sistemas passaram a ser implementados de forma computacional, surgindo pois a necessidade de digitalização do sinal de fala (conversão analógico–digital). Após a realização da digitalização, é feito um tratamento conhecido como extração de coeficientes *mel-cepstrais* que faz com que características acústicas e de frequência se tornem evidentes, facilitando o

treinamento dos modelos acústicos.

Para executar a tarefa de converter texto em fala, foram desenvolvidos vários modelos de produção de fala (por exemplo, o modelo fonte-filtro e o modelo de excitação mista), e o que os torna mais eficientes é o seu grau de aproximação em relação ao trato vocal humano (CALLOU, 1995; FONÉTICA...). Quanto mais refinada for esta aproximação, melhor é a estimativa destes modelos.

O estado da arte em síntese de fala é o sistema baseado em Modelos Ocultos de Markov (*Hidden Markov Models* - HMM). Nesta abordagem, cada locução é modelada por uma máquina de estados finitos, em que cada estado representa uma unidade de fala (por exemplo, fones, trifones ou fones dependentes de contexto) (YOUNG *et al*, 2008). Desta forma, as variabilidades acústicas, temporais e prosódicas de cada modelo são aprimoradas, fazendo com que a máquina de síntese possa determinar o melhor modelo para aquele texto, no qual se queira converter em fala.

## 2 METODOLOGIA

Inicialmente, serão realizados estudos teóricos a respeito do tema reconhecimento de fala, que envolvem os assuntos: fonética acústica, modelos de produção de fala, Modelos Ocultos de Markov e extração de parâmetros acústicos. Concomitantemente ao estudo de cada assunto, cada bloco funcional será implementado, utilizando a ferramenta HTK (*Hidden Markov Models Toolkit*), desenvolvido pela Universidade de Cambridge e a linguagem de programação Python para integração destes blocos funcionais.

Uma vez implementado o sistema piloto de reconhecimento de fala, serão realizados aprimoramentos nos seus parâmetros de configuração até que se obtenha uma taxa de acerto satisfatória, comparados de acordo com a literatura (algo em torno de, no mínimo, 98% de taxa de acerto).

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [geisaalvessouza@gmail.com](mailto:geisaalvessouza@gmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Co-orientador]

<sup>3</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>4</sup> Fonte Financiadora

Ao término desta etapa, será dado o início dos estudos do sistema de síntese de fala baseado em HMM, utilizando a ferramenta HTS (*Hidden Markov Models Speech Synthesis System*), desenvolvido pelo Instituto de Tecnologia de Nagoya. O HTS é uma extensão do HTK, ou seja, como também é baseado em HMM, todo o estudo realizado para o entendimento do HTK será aproveitado (a menos das sutilezas intrínsecas do sistema de síntese de fala).

Uma vez obtidas as locuções sintetizadas pelo HTS, serão feitas avaliações quanto à qualidade da fala sintetizada, até que se chegue a resultados satisfatórios quanto à sua naturalidade comparado com as locuções contidas na base de dados. Em uma próxima etapa, o módulo de extração de parâmetros acústicos do sistema original será substituído por módulos extratores com propostas diferentes do primeiro, com o intuito de obter um espectro de frequências mais próximo a percepção não-linear que ocorre no ouvido humano. A última etapa consiste em analisar as vozes sintetizadas obtidas em cada etapa. Desta forma, deseja-se obter uma voz sintetizada com a presença dos contornos prosódicos e das características entoacionais típicas para o idioma Português Brasileiro e com avaliação perceptual de alta qualidade.

### **3 RESULTADOS ESPERADOS**

Espera-se, nesta pesquisa, encontrar o melhor conjunto de parâmetros acústicos para transformação de texto em fala de alta qualidade, testar alternativas de extração de parâmetros acústicos mais promissoras, realizar integração dos módulos componentes do sistema utilizando linguagem de programação Python e desenvolvimento de uma metodologia de avaliação objetiva das sentenças sintetizadas. Desta forma, abre-se a possibilidade de implementação deste sistema para aplicações envolvendo *smartphones* e *tablets* para fins educacionais, em benefício a todos os alunos do Centro Universitário de Formiga.

## REFERÊNCIAS

CALLOU, D. **Iniciação a fonética e a fonologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1995.

FONÉTICA & FONOLOGIA: sonoridade em artes, saúde e tecnologia. Disponível em: <[http://www.fonologia.org/portugues\\_dialetos.php](http://www.fonologia.org/portugues_dialetos.php)>. Acesso em: 8 mar. 2012.

YOUNG, S. et. al. **The HTK Book (For HTK 3.4)**. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

**CATEGORIA RESUMOS SIMPLES  
(MODALIDADE RESULTADOS PARCIAIS/TOTAIS)**

*ISBN 978-85-64736-01-6*

**ANAIS ELETRÔNICOS** – VIII Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão (MIPE)

*22 a 24 de maio de 2012*

*Centro Universitário de Formiga (UNIFOR)*

## A JURISDIÇÃO CONSTITUCIONAL NO BRASIL COMO MECANISMO DE EFETIVAÇÃO DOS DIREITOS FUNDAMENTAIS.

Maria Fernanda de Lima MOURA<sup>1</sup>

### RESUMO

Há variadas concepções jurídicas para definir o que seja Constituição. No entanto, verifica-se que todas confluem para o mesmo ponto: a lei fundamental de um Estado da qual emergem, precipuamente, normas estruturantes do Estado e normas declaratórias e assecuratórias de direitos e garantias fundamentais. Diante de tal magnitude jurídica, conjugado à concepção de supremacia constitucional, é necessária a existência do Controle de Constitucionalidade das leis, como mecanismo de defesa das normas constitucionais e efetivação do sistema de direitos fundamentais. Esse sistema de controle de constitucionalidade adotado no Brasil tem contribuído para um incremento no que tange à expansão das atividades da função Judiciária. Diante desse contexto, nota-se que, nas últimas décadas, houve o aperfeiçoamento do mecanismo de controle de constitucionalidade no sentido concretizar as normas constitucionais para que os direitos e garantias fundamentais sejam observados, efetivados e, inclusive, aprimorados. É a denominada jurisdição constitucional realizada por meio das modalidades de controle de constitucionalidade, quais sejam concentrado ou difuso, que se projetam mediante procedimentos judiciais discursivos. Tais procedimentos proporcionam o manejo do processo argumentativo pelos sujeitos processuais e, assim, contribuem para a interpretação e reconstrução do sentido das normas constitucionais. Dessa forma, faz-se necessário conceber e analisar a Constituição Republicana de 1988 como um projeto jurídico em constante implementação pela jurisdição constitucional para que haja uma contínua efetivação e expansão do sistema de direitos e garantias fundamentais.

**Palavras-chave:** Constituição. Controle de constitucionalidade. Jurisdição constitucional. Efetivação dos direitos e garantias fundamentais

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. Professora. **Email:** [mfernandamoura@yahoo.com.br](mailto:mfernandamoura@yahoo.com.br)

## A LUDICIDADE E SUA RELAÇÃO COM A EDUCAÇÃO FÍSICA INFANTIL

Marislene de Sousa ORÍCIO<sup>1</sup>  
Ricardo Wagner de Mendonça TRIGO<sup>2</sup>

### RESUMO

O lúdico na educação física é um fator fundamental no desenvolvimento da criança, sendo às vezes interpretado apenas como diversão ou passatempo. O presente estudo enfatiza como as atividades lúdicas são importantes dentro das aulas de educação física infantil, destacando ainda a sua importância como método de aprendizagem, sendo de fundamental importância para o desenvolvimento afetivo, relacional, social e cognitivo da criança. Este trabalho foi desenvolvido através de uma revisão de literatura, com estudos em livros e artigos. Observou-se que a educação física, através das atividades lúdicas, possibilita, às crianças, um aprendizado por meio de um método prazeroso e divertido, favorecendo o seu desenvolvimento integral, a compreensão de regras, respeitando e interagindo com o meio onde vive, além de contribuir para o desenvolvimento das habilidades motoras. O estudo nos permite afirmar que a ludicidade dentro das aulas de educação física desenvolve as capacidades motoras e cognitivas, estimulando a vida social e o desenvolvimento construtivo da criança, sendo as brincadeiras uma das linguagens mais utilizadas na infância, possibilitando a formação global da criança.

**Palavras-chave:** Educação Infantil. Educação Física. Ludicidade.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [marislenesousa@hotmail.com](mailto:marislenesousa@hotmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

## ATIVIDADE ALELOPÁTICA E CITOTÓXICA DOS EXTRATOS ETANÓLICOS E AQUOSOS DE *Annona crassiflora* Mart

Maria de Fátima SANTOS<sup>1</sup>  
Quênia Mara SILVA  
Lília Rosário RIBEIRO<sup>2</sup>  
Lisete Chamma DAVIDE<sup>3</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>4</sup>

### RESUMO

*Annona crassiflora* é uma planta frutífera endêmica do Cerrado brasileiro, cujas folhas e sementes são utilizadas na medicina popular para tratar diversas patologias. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial alelopático e citotóxico dos extratos etanólicos da folha, polpa e semente de *A. crassiflora* Mart. sobre *Lactuca sativa*. O experimento foi realizado no Centro Universitário de Formiga. Sementes de alface foram tratadas separadamente com diferentes concentrações (0,0125; 0,025; 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 e 1,2 mg.L<sup>-1</sup>) dos extratos. O monitoramento da taxa de germinação foi realizado a cada 8h por um período de 48h, o crescimento radicular foi medido após 96 horas. Os resultados mostraram que os extratos da folha e da semente inibiram a germinação e o crescimento das raízes de *L. sativa*, possivelmente devido a alterações no ciclo celular. O extrato da polpa não mostrou atividade alelopática expressiva. As análises citogenéticas mostraram que o extrato da folha apresentou atividade antimitótica, reduzindo significativamente ( $p < 0,05$ ) os valores do índice mitótico entre o controle e a concentração de 0,1 mg.L<sup>-1</sup> (IC<sub>50</sub>). Os extratos da folha e da semente induziram alterações nucleares e efeitos clastogênicos como cromossomos pegajosos, pontes, fragmentos e segregação tardia de cromossomos em células meristemáticas de raízes de *L. sativa*, apresentando-se como fontes potenciais de substâncias biológicas de interesse agrônomo e medicinal. Tendo em vista os resultados promissores obtidos até o momento, a etapa complementar deste trabalho visa avaliar a atividade biológica dos extratos aquosos da folha e da semente de *Annona crassiflora* Mart.

**Palavras-chave:** Alelopatia. Alterações cromossômicas. *Annonaceae*. Bioensaios vegetais.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [mariadefatimasmf@yahoo.com.br](mailto:mariadefatimasmf@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientadora]

<sup>3</sup> Universidade Federal de Lavras, UFLA. Lavras, Minas Gerais, Brasil [Colaboradora]

<sup>4</sup> Fonte Financiadora

# AVALIAÇÃO QUÍMICA E BIOLÓGICA DE METAIS PESADOS ORIUNDOS DE EFLUENTES DA INDÚSTRIA DE PIROTÉCNICOS E DE SUA INFLUÊNCIA NA BIOMASSA E ATIVIDADE MICROBIANA DO SOLO

César Augusto Lusitano Silveira FERREIRA<sup>1</sup>

Francielly Xavier SILVA<sup>2</sup>

Cláudia de Oliveira Gonçalves NOGUEIRA<sup>2</sup>

Alex Magalhães de ALMEIDA<sup>3</sup>

FAPEMIG/UNIFOR<sup>4</sup>

## RESUMO

Avaliação da qualidade do solo é uma ferramenta importante para monitorar sua degradação e planejar práticas sustentáveis de manejo. A biomassa microbiana do solo compreende a parte viva de sua matéria orgânica. Os atributos biológicos do solo podem ser considerados indicadores de alguns processos que ocorrem no solo em resposta às perturbações antropogênicas podendo assim constituir-se de importantes variáveis para predizer a qualidade dos ecossistemas agrícolas. A biomassa microbiana do solo atua como agente de transformação da matéria orgânica, na ciclagem de nutrientes e no fluxo de energia. Os microorganismos estão presentes no solo, onde realizam atividades metabólicas que influenciam de forma positiva no crescimento da planta. O presente estudo teve por objetivo comparar a biomassa microbiana do solo em diferentes tipos de uso, e avaliar a influência que os tratamentos dispensados a estes solos exercem em sua biomassa microbiana. O trabalho foi realizado com amostras de solo de cultivo orgânico, cultivo convencional e solos que recebem efluentes de indústria de fogos de artifício. As amostras foram analisadas em triplicatas e comparadas com amostra controle. A determinação do carbono foi feita através do método de fumigação-extração. O solo sob cultivo orgânico revelou maior biomassa microbiana visto que a taxa de carbono apresentada por este, foi maior em relação aos outros utilizados no experimento, podendo assim sugerir que o solo de cultivo orgânico apresenta uma maior atividade microbiana.

**Palavras-chave:** Manejo. Qualidade ambiental. Carbono do solo. Biomassa Microbiana do Solo.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **Email:** cesaraugustolusitano1@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Colaborador]

<sup>3</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>4</sup> Fonte Financiadora

## INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS DE OBESIDADE PARA DOENÇAS CARDIOVASCULARES EM ADOLESCENTES ENTRE 15 A 19 ANOS

Alan Peloso FIGUEIREDO<sup>1</sup>  
Luiz Gustavo RAFAEL<sup>2</sup>

### RESUMO

A obesidade ou sobrepeso é caracterizado como excesso de gordura corporal, que na atualidade, tornou-se uma das maiores causas de óbito no mundo, devido às doenças que se manifestam com o acúmulo de gordura. O objetivo do estudo é a utilização das medidas antropométricas, para prever alguma disponibilidade de desenvolvimento de doenças cardiovasculares. A pesquisa foi realizada com a participação de 31 alunos de ambos os gêneros, com idade de 15 a 19 anos. De acordo com os resultados o índice de massa corporal (IMC) obteve média total de 20,66, sendo para o grupo dos homens média de 22,23 e para mulheres, 19,75. A circunferência da cintura (CC) média total de 70,8cm, sendo que a média por gênero foi de 76,74 e 66,56 respectivamente. Na variável da relação cintura quadril (RCQ), o total foi de 0,73 se enquadrando como baixo risco para a disposição de alguma complicação cardiovascular, sendo 0,78 para meninos e 0,69 para meninas. Observou-se que a prevalência de jovens que se enquadram no perfil de alto risco para o desenvolvimento de comorbidades relacionadas com o aumento de gordura corporal foi estatisticamente baixa. Tal metodologia se mostra eficiente na determinação de possíveis comorbidades cardiovasculares e pode e deve ser usada também com grupos especiais como idosos, sedentários, cardiopatas entre outros.

**Palavras-chave:** Cardiovascular. Relação cintura quadril. Gordura abdominal.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNINFOR,. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** alanpf@terra.com.br

<sup>2</sup> Faculdade Presbiteriana Gammon, FAGAMMON. Lavras, Minas Gerais, Brasil.

## OBESIDADE EM ESCOLARES: COMPARAÇÃO DOS MÉTODOS DE IMC E DE DEURENBERG NA QUANTIFICAÇÃO DE GORDURA CORPORAL E CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO SOBREPESO E OBESIDADE INFANTIL.

Alan Peloso FIGUEIREDO<sup>1</sup>  
Maykeline Stéphani PEREIRA<sup>2</sup>  
Rafael da Cunha MÂNGIA<sup>2</sup>

### RESUMO

A obesidade já está sendo considerada uma doença universal de prevalência crescente e hoje assume caráter epidemiológico, como o principal problema de saúde pública na sociedade moderna. A obesidade é bastante preocupante, pois tem sido associada com alterações metabólicas, como a dislipidemia, a hipertensão e a intolerância à glicose, que são considerados fatores de risco para o diabetes mellitus tipo 2 e as doenças cardiovasculares. Até alguns anos atrás, eram mais evidentes em adultos; no entanto, hoje já podem ser observadas frequentemente na faixa etária bem mais jovem. Com base no exposto e considerando a importância do assunto, o presente estudo comparou dois métodos de avaliação de obesidade em 400 crianças. Os materiais da pesquisa utilizados na avaliação física foram estadiômetro, adipômetro, programa Physical Test 6.0 e os métodos de classificação de sobrepeso e obesidade foram IMC (índice de massa corporal) e protocolo de dobras cutâneas de Deurenberg. Das crianças avaliadas pelo IMC, somente 25% apresentaram resultados de sobrepeso e obesidade, enquanto na metodologia de dobras cutâneas, os mesmos grupos alcançaram 48%. Sendo assim, o método de IMC, embora amplamente utilizado e de fácil aplicação, não se adequa com os resultados obtidos com as dobras de Deurenberg, que apresentou ser mais eficiente na determinação da obesidade infantil.

**Palavras-chave:** Obesidade. Métodos e análise. Gordura corporal.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** alanpf@terra.com.br

<sup>2</sup> Faculdade Presbiteriana Gammon, FAGAMMON. Lavras, Minas Gerais, Brasil.

## RELAÇÃO ENTRE A PRESSÃO ARTERIAL ELEVADA E OBESIDADE EM ESCOLARES DA CIDADE DE FORMIGA/MG

Wender da Cunha FERNANDES<sup>1</sup>  
Ricardo Wagner de Mendonça TRIGO<sup>2</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

### RESUMO

Este estudo objetivou verificar a possível relação entre o nível de sobrepeso e obesidade e a pressão arterial elevada em adolescentes na faixa etária de 14 a 16 anos, regularmente matriculados em escolas particulares e públicas de uma cidade do centro oeste mineiro. Para alcançarmos o objetivo proposto, foi realizado um estudo transversal em escolares da faixa etária acima descrita de ambos os sexos. Foram mensuradas a estatura, a massa corporal e a pressão arterial de todos os participantes, que entregaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos pais ou responsáveis. Com os dados levantados na mensuração da massa corporal e da estatura, calculou-se o índice de massa corporal (IMC) e para a determinação dos níveis de sobrepeso e obesidade, utilizaram-se as tabelas de percentis relativos à idade do National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000). A análise estatística foi realizada através do teste do qui-quadrado e quando foram encontradas diferenças, utilizou-se a comparação das médias a partir do teste t-student, mantendo-se a significância em  $p < 0,05$ . Participaram do estudo 342 crianças. Foram encontradas 79 crianças com sobrepeso e obesidade (23,09% da amostra total do estudo), sendo 65 casos de sobrepeso (82,28%) e 14 crianças com índice de obesidade (17,72%). Observou-se que 44 escolares são do sexo feminino (55,70% dos casos com excesso de massa) e 35 casos do sexo masculino (44,30%). Foram encontrados em toda amostra 32 indivíduos com níveis pressóricos limítrofes ou acima, perfazendo um total de 9,36% dos escolares participantes da pesquisa, sendo 8 casos limítrofes (2,34%), 20 casos de hipertensão estágio 1 (5,85%) e 04 casos de hipertensão estágio 2 (1,17%). Dos casos de alteração nos níveis pressóricos, 15 adolescentes apresentaram índices de sobrepeso e obesidade o que equivale a 46,88% dos casos. Portanto, foi possível fazermos um levantamento dos casos de obesidade e sua relação com a hipertensão, criando possibilidades para a prevenção e tratamento deste quadro junto à comunidade. Entretanto, para uma confirmação mais efetiva do quadro levantado, é necessária uma investigação mais aprofundada dos alunos que apresentaram sobrepeso ou obesidade, bem como daqueles que apresentaram alterações significativas na pressão arterial.

**Palavras-chave:** Obesidade. Pressão arterial elevada. Escolares.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **Email:** [wendercunha1990@hotmail.com](mailto:wendercunha1990@hotmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

**CATEGORIA RESUMOS SIMPLES  
(MODALIDADE RESULTADOS ESPERADOS)**

*ISBN 978-85-64736-01-6*

***ANAIS ELETRÔNICOS*** – VIII Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão (MIPE)

*22 a 24 de maio de 2012*

*Centro Universitário de Formiga (UNIFOR)*

## A IMPORTÂNCIA DA SOCIOLOGIA PARA AS PEQUENAS COMUNIDADES RURAIS, SOB O OLHAR DO PROFISSIONAL: MÉDICO VETERINÁRIO

Ana Cristina Gomes TEIXEIRA<sup>1</sup>  
Maria Raquel Brandão Costa LOPES<sup>2</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

### RESUMO

Foi a partir do interesse pelo conhecimento do problema que causa um desencontro entre a sociologia rural e a realidade existente nas pequenas populações rurais da região, que foi desenvolvido este projeto, considerando de grande importância a realização de um trabalho em que se busca conhecer as necessidades sociais do pequeno produtor com intuito de proporcionar um ambiente em que o profissional possa aplicar técnicas com mais eficiência e com isso melhorar qualidade de vida das pequenas comunidades onde atuar. É que se propõe a busca de referências bibliográficas confiáveis sobre os benefícios oferecidos pela ciência: sociologia rural. Ao final, pretende-se divulgar todo o material que está sendo reunido, para se atingir este fim. Ou seja, este estudo foi organizado sobre um plano teórico relacionado à sociologia rural visando atingir perspectivas relacionadas ao bom desempenho do trabalho humanizador do médico veterinário. O projeto deseja alcançar benefícios que essa ciência é capaz de oferecer a partir de sua fundamentação teórica. Espera-se despertar o comprometimento constante com o desenvolvimento de habilidades que facilitem a comunicação do profissional, com as pessoas das comunidades rurais. Portanto, o trabalho poderá se tornar um elemento facilitador de comunicação e informação e atingir uma qualidade capaz de agregar valores ao perfil dos estudantes de medicina veterinária e do profissional egresso desse curso. Poderá auxiliá-los a agir, coerentemente, perante diversas situações que o levem ao sucesso em relacionamentos sociais com essas comunidades. Ao concluir este trabalho, os resultados serão socializados através do Centro Universitário de Formiga e de um *BLOG* estruturado a partir deste projeto. Os alunos, a população em geral e pesquisadores poderão recorrer às informações que serão disponibilizadas e oferecidas como canal de comunicação e orientação para o sucesso da relação profissional: médico veterinário e seu contato humanizador com tais comunidades.

**Palavras-chave:** Importância da sociologia. Pequenas comunidades rurais. Médico veterinário.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [acgtvet2@gmail.com](mailto:acgtvet2@gmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientadora]

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

# A PLURALIDADE TERAPÊUTICA DA BIBLIOTERAPIA NOS CONTEXTOS INSTITUCIONAIS, CLÍNICOS E EDUCACIONAIS: 10 ANOS DO PROJETO LEITURA: ASAS DA LIBERDADE

Luana Melo VIANA<sup>1</sup>  
Syrlei Maria FERREIRA<sup>2</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

## RESUMO

A biblioterapia caracteriza-se pelo uso de materiais de leitura e atividades lúdicas, fundamentadas no princípio de que a leitura é um fenômeno corporal, temporal, intersubjetivo, que se realiza num ato de comunicação e interação que envolve narrador/contador de histórias e ouvintes, propiciando a minimização de emoções negativas e o florescimento de emoções positivas. Constitui-se em um campo de ação multidisciplinar, no qual o bibliotecário exerce sua função social ao oportunizar atividades planejadas e textos selecionados de acordo com o contexto de aplicação, ramificado em três categorias biblioterápicas: institucional, clínica e de desenvolvimento pessoal. Assim, este estudo tem por objetivo resgatar e documentar as ações terapêuticas planejadas e executadas em um período de 10 anos na comunidade formiguense e circunvizinha pelo projeto de extensão Leitura: Asas da Liberdade, idealizado pelo curso de Biblioteconomia e que envolve bolsistas de cursos diversos do UNIFOR, como Biblioteconomia, Letras, Educação Física, Pedagogia, Enfermagem. Os componentes do método terapêutico – identificação, projeção, introjeção, introspecção, catarse, humor - serão avaliados pelos diários de campo redigidos a cada visita pelos bolsistas e pelos depoimentos das pessoas envolvidas nas atividades. A metodologia envolve pesquisa bibliografia de textos sobre o tema em questão e coleta de dados nos locais visitados pelo projeto. O tratamento de dados utilizar-se-á da análise de conteúdo, conjunto de técnicas adequadas em uma pesquisa de caráter qualitativo, cujo delineamento é a pesquisa-ação, na qual pesquisador e sujeitos estão envolvidos de modo cooperativo para solução de problemas técnicos, educacionais, emocionais. Espera-se comprovar a eficácia do método terapêutico aplicado nos contextos institucionais, clínicos e educacionais, por meio de questionários e entrevistas, envolvendo a coordenadora do projeto, os bolsistas executores, os acompanhantes pedagógicos, de saúde e familiares presentes nas ações. A expectativa dos pesquisadores centra-se no fato de que este projeto contribui para o alcance da missão do UNIFOR, alicerçada na formação de cidadãos críticos e de competências múltiplas, por meio de ações criativas aplicadas na comunidade, que atestam sobremaneira sua condição de Instituição Socialmente Responsável.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil.  
**Email: luuhh.melo@hotmail.com**

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientadora]

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

**Palavras-chave:** Biblioterapia. Método terapêutico. Projeto de leitura. Bibliotecário. Ação social.

## AVALIAÇÃO DA BIOMASSA RADICULAR, DO SOLO E DA SERRAPILHEIRA EM ECOSISTEMAS FLORESTAIS EM ESTÁGIO DE RECUPERAÇÃO

César Augusto Lusitano Silveira FERREIRA<sup>1</sup>

Claudia de Oliveira Gonçalves NOGUEIRA<sup>2</sup>

FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

### RESUMO

A função de um ecossistema quando influi significativamente sobre o modo de vida das populações humanas é chamada serviço ambiental. Nos últimos anos, mediante as ameaças de aquecimento global pelo efeito estufa e das consequências previstas em decorrência de mudanças climáticas, um novo serviço ambiental passou a ser esperado das florestas: o papel das árvores como sumidouro de carbono. Surge assim uma nova demanda para as pesquisas de restauração de florestas: a quantificação desse serviço ambiental prestado pelos reflorestamentos com espécies nativas e a discussão da eficácia dessa estratégia na redução dos níveis de CO<sub>2</sub>. Em torno desse tema, tem-se configurado ainda um mercado onde existem fontes que oferecem serviço de captura ou sequestro de carbono, através do uso de práticas de conservação de florestas, projetos de reflorestamentos, uso de sistemas agroflorestais (SAFs), assim como o uso de práticas agrícolas de conservação do solo. A quantificação da serrapilheira ao longo do ano permite estimar a produção anual por hectare. Baixa produção de serrapilheira pode indicar ocorrência de problemas, na de ciclagem de nutrientes, que se inicia com a deposição da serrapilheira, sua posterior decomposição e a liberação dos nutrientes. A taxa de decomposição é analisada colocando-se uma quantidade de serrapilheira com peso conhecido sobre *litter bags* mantidas na superfície do solo e a serrapilheira retirada periodicamente para pesagem. Assim determina-se o tempo necessário para sua decomposição. A quantificação da serrapilheira produzida, a taxa de decomposição e análise química da serrapilheira e do solo permitem análise da ciclagem de nutrientes na floresta. A serrapilheira é coletada com auxílio de gabarito e armazenada, em sacos de papel identificados, em freezer até ser lavada e seca à temperatura de 65-70°C até atingir peso constante. Após isto, será pesada, triturada e peneirada. Posteriormente, deverá ser seca novamente à temperatura de 65-70°C até peso constante, armazenada e enviada para análise do teor de carbono. O objetivo deste trabalho é avaliar o teor de carbono da serrapilheira, em uma área em estágio de recuperação e sob um projeto técnico de restauração de flora no município de Formiga, MG.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** cesarAugustolusitano1@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientadora]

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

**Palavras-chave:** Serrapilheira. Recuperação de área degradada. Ecologia florestal.

*ISBN 978-85-64736-01-6*

**ANAIS ELETRÔNICOS** – VIII Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão (MIPE)

*22 a 24 de maio de 2012*

*Centro Universitário de Formiga (UNIFOR)*

# AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE DIFERENTES DOSAGENS DE APLICAÇÃO FOLIAR DE MOLIBDÊNIO NA NODULAÇÃO DO FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.)

Thayane Sousa Silva MATOS<sup>1</sup>  
Cláudia de Oliveira Gonçalves NOGUEIRA<sup>2</sup>  
Alex Magalhães de ALMEIDA<sup>2</sup>  
UNIFOR<sup>3</sup>

## RESUMO

O *Phaseolus vulgaris* L. (feijão) é um dos principais componentes da alimentação brasileira. Com isso é necessário que a agricultura encontre formas para que o feijão tenha uma boa produtividade e possa atender a demanda. Como os solos do cerrado são caracterizados pela baixa fertilidade, são utilizados adubos com micronutrientes essenciais para a planta (nitrogênio, fósforo e potássio), assim é possível obter uma maior produtividade. Desta forma, produtores de feijão buscam novas maneiras de aumentar a produtividade. A fixação biológica do nitrogênio (FBN) via utilização de inoculantes pode ser uma alternativa para os adubos nitrogenados, desde que a FBN supra o feijoeiro com o nitrogênio necessário para o seu desenvolvimento. A FBN consiste essencialmente na transformação biológica de nitrogênio atmosférico em amônia, sendo realizada principalmente por bactérias especializadas. O molibdênio (Mo) é um micronutriente e componente da enzima redutase presente no feijão e, quando aplicado na planta aumenta a efetividade da simbiose entre o feijão e o rizóbio (bactéria responsável pela formação de nódulos nas raízes do feijoeiro e fixação de nitrogênio). O Mo pode aumentar consideravelmente a produção de nódulos que conseqüentemente aumentam a fixação de nitrogênio que nutre a planta aumentando a produtividade de sementes. O objetivo deste trabalho é relacionar as diferentes concentrações via aplicação foliar de Mo com a quantidade de nódulos por planta e a efetividade destes nódulos quando inoculados em meio YMA.

**Palavras-chave:** Fixação Biológica de Nitrogênio. Adubação Foliar. Molibdênio.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **Email:** [thayanematos@hotmail.com](mailto:thayanematos@hotmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

**AValiação DO Crescimento Micelial DO *Penicillium corylophilum*,  
*Aspergillus foetidus*, *A. thubingensis* E *P. simplicissium* EM DIFERENTES  
RESÍDUOS DA INDÚSTRIA PIROTÉCNICA EM SANTO ANTÔNIO DO  
MONTE-MG**

Ana Paula Resende PINTO<sup>1</sup>

Camila Melo SILVA<sup>2</sup>

Pascoal José GASPAR JÚNIOR<sup>2</sup>

FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

**RESUMO**

Na região de Santo Antônio do Monte – MG verifica-se uma alta concentração de indústrias pirotécnicas, sendo destaque como segundo maior polo mundial. Vários elementos essenciais no preparo químico dos fogos são lançados no meio ambiente de maneira descontrolada e arbitrária. Enumeram-se problemas ambientais referentes à diversidade de fontes de poluição e o potencial de contaminação química do solo e da água. Objetiva-se, então, caracterizar o desenvolvimento micelial dos fungos *Penicillium corylophilum*, *Aspergillus foetidus*, *A. thubingensis* e *P. simplicissium*, nos resíduos pirotécnicos, pertencentes ao Laboratório de Microbiologia Aplicada do UNIFOR. Os principais parâmetros a serem analisados serão diferentes requerimentos nutricionais (extrato de levedura, peptona, micronutrientes, adição de cálcio, vitaminas) e os fatores físicos pH e temperatura. Através disso, pretende-se correlacionar esses parâmetros com a exposição desses fungos a diferentes resíduos (cloreto de Bário, nitrato de Potássio, carbonato de Cálcio, Enxofre e Alumínio) da indústria de fogos de artifício em Santo Antônio do Monte. Logo, será possível utilizar a biotecnologia na recuperação e tratamento de resíduos oriundos da indústria pirotécnica em um meio sustentável da biodiversidade, buscando novas ferramentas para minimizar o impacto ambiental provocado por essas indústrias.

**Palavras-chave:** Indústria pirotécnica. Fungos. Sustentabilidade.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [anapaularesendemoema@hotmail.com](mailto:anapaularesendemoema@hotmail.com)

<sup>2</sup> Orientadora

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

## CARACTERIZAÇÃO CITOGENÉTICA DE *ANNONA* *Crassiflora* Mart.

Suyanne Simões e SILVA<sup>1</sup>  
 Quênia Mara SILVA<sup>1</sup>  
 Lília Rosário RIBEIRO<sup>2</sup>  
 Lisete Chamma DAVIDE<sup>3</sup>  
 FAPEMIG/UNIFOR<sup>4</sup>

### RESUMO

A família *Annonaceae* representa um dos principais grupos de angiospermas basais e, apesar de sua grande diversidade e utilização comercial de várias de suas espécies, existem poucos estudos citogenéticos, sobretudo sobre o gênero *Annona*. *Annona crassiflora* Mart., popularmente conhecida como araticum ou marolo, é uma espécie frutífera nativa do Cerrado que tem recebido grande atenção dos pesquisadores, em face do potencial de se tornar uma cultura comercial. Como as demais espécies nativas do Cerrado, *A. crassiflora* ainda encontra-se em estado selvagem e toda a exploração ocorre de forma totalmente predatória, sem qualquer grau de domesticação. Tendo em vista que descrições citogenéticas são inexistentes para essa frutífera, este trabalho tem como objetivo caracterizar o cariótipo e o comportamento meiótico de três populações de *A. crassiflora* coletadas na região de Cerrado do Centro-Oeste mineiro. Para a análise cariotípica, serão confeccionadas lâminas a partir de meristemas de raízes, por meio da técnica de secagem à chama, e coloração com Giemsa 1%. Para cada população, serão selecionadas dez metáfases, a partir das quais serão avaliados os seguintes parâmetros: comprimento do braço maior (BL); comprimento do braço menor (BC) e comprimento total do cromossomo i ( $Cti = BL + BC$ ); relação de braços ( $RB = BC / BL$ ); comprimento relativo do cromossomo i ( $CR = Cti / CTLH \times 100$ ); índice centromérico ( $IC = \text{comprimento do braço curto} \times 100 / \text{comprimento do braço longo} + \text{comprimento do braço curto}$ ); comprimento total do lote haplóide ( $CTLH = \sum Cti / 2 \times 100$ ). As lâminas para a análise do comportamento meiótico e da viabilidade dos grãos de pólen serão preparadas de acordo com o protocolo convencional para estudos meióticos, por meio de esmagamento das anteras e coloração com carmim propiônico 1%, sendo a viabilidade dos grãos de pólen avaliada por meio de testes de coloração. Para cada população, serão observadas 500 células, sendo obtida a frequência de anormalidades para o total de células analisadas. As análises estatísticas serão realizadas utilizando o programa Sisvar versão 4.0 e as comparações entre os genótipos serão feitas utilizando-se o teste de Scott-Knott (1974). Espera-se, dessa forma, contribuir para um melhor entendimento da biologia

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [suyannesimoes20@hotmail.com](mailto:suyannesimoes20@hotmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientadora]

<sup>3</sup> Universidade Federal de Lavras, UFLA. Lavras, Minas Gerais, Brasil [Colaboradora]

<sup>4</sup> Fonte Financiadora

da espécie e para que se tenha um quadro mais claro de suas potencialidades de uso em programas de melhoramento genético de espécies comerciais do gênero *Annona*.

**Palavras-chave:** Araticum. Cariótipo. Citogenética. Meiose.

## CARACTERIZAÇÃO DE CELULASES DOS FUNGOS *Penicillium corylophilum*, *Aspergillus foetidus*, *A. thubingensis* E *P. simplicissium* EM RESÍDUOS DE CARTONAGEM PIROTÉCNICA

Nilo Sobreira SILVA<sup>1</sup>  
Camila Melo SILVA<sup>2</sup>  
Pascoal José GASPARGASPAR JÚNIOR<sup>2</sup>  
FAPIC/UNIFOR<sup>3</sup>

### RESUMO

A biotecnologia, em seu sentido mais amplo, compreende a manipulação de micro-organismos, plantas e animais, objetivando a obtenção de processos e produtos de interesse. Entre os sistemas celulares, os fungos são de grande interesse biotecnológico pois suas enzimas extracelulares são facilmente recuperadas do meio de fermentação. No atual contexto energético e ecologicamente correto, torna-se fundamental a busca por enzimas potencialmente utilizáveis em processos biotecnológicos como a produção de bioenergia e o aproveitamento da biomassa resultante desse processo. A cidade de Santo Antônio do Monte-MG caracteriza-se por ser um importante polo na produção de fogos de artifício, porém, os resíduos gerados por estas indústrias são um grave problema ambiental. Os resíduos da cartonagem pirotécnica apresentam a celulose na sua constituição, podendo transformar-se em fontes potenciais de energia como a produção do etanol de segunda geração. O bioetanol correlaciona desenvolvimento sustentável através do aproveitamento da biomassa celulósica resultante desse processo. Diante de tal cenário, propõe-se uma pesquisa da atividade enzimática de celulases (endoglucanases, exoglucanases,  $\beta$ -glicosidases e FPases) dos fungos *Penicillium corylophilum*, *Penicillium simplicissium*, *Aspergillus foetidus* e *Aspergillus thubingensis* sobre os resíduos da cartonagem pirotécnica. Em função das atividades observadas, espera-se proporcionar fundamentação científica para futuros estudos do potencial biotecnológico das celulases estudadas, na possível produção de bioetanol, como também, para minimizar os impactos ambientais gerados por estes resíduos.

**Palavras-chave:** Cartonagem. Enzimas. Bioetanol.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [nilosobreira@gmail.com](mailto:nilosobreira@gmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientadores]

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

## EFEITOS DA FOSFORILAÇÃO DO TRANSPORTADOR VESICULAR DE ACETILCOLINA EM SEU TRÁFEGO E LOCALIZAÇÃO EM CÉLULAS PC12

Paola FERNANDES<sup>1</sup>  
José BARBOSA JÚNIOR.<sup>2</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

### RESUMO

A neurotransmissão colinérgica é mediada pelo VACHT, ou transportador vesicular de acetilcolina. Estudos realizados em células PC12 mostraram que a serina 480 é o sítio de fosforilação na proteína VACHT. Experimentos demonstraram que a proteína quinase C (PKC) é a quinase envolvida na fosforilação do VACHT e que a substituição da serina 480 por glutamato – que imita o evento da fosforilação – aumenta a expressão do VACHT em LDCVs. Para verificar se a fosforilação do VACHT altera seu tráfego em células PC12, foram feitos dois mutantes do VACHT. No primeiro, fizeram a substituição da serina 480 (sítio de fosforilação para PKC), por alanina (um aminoácido sem carga, portanto, não pode ser fosforilado), este mutante foi denominado GFP-VACHT S480A. No segundo, a serina foi substituída por glutamato (um aminoácido que imita o estado fosforilado do VACHT), este mutante foi denominado GFP-VACHT S480E. O VACHT foi etiquetado com GFP; uma proteína fluorescente, que permitirá a visualização do VACHT em uma célula viva através de microscopia. O objetivo deste trabalho é analisar os dados obtidos por microscopia e verificar se existem diferenças no tráfego e localização do VACHT no estado fosforilado e não fosforilado. Para a quantificação do número de endossomos encontrados próximos à membrana do corpo celular, obteremos imagens no plano Z (vertical) de cada célula e faremos a reconstrução digital das fatias ópticas, obtendo assim a fluorescência de todos os planos de foco. As células serão analisadas individualmente utilizando o recurso pseudocolor do programa Metamorph. Os endossomos com uma distância máxima de 2µm da membrana celular serão delimitados, contados, e o total encontrado no corpo celular para cada célula, registrado. O número de endossomos encontrados para os dois grupos de células analisados: GFP-VACHT S480A e GFP-VACHT S480E será plotado em um gráfico de frequência acumulativa. Um valor de  $p < 0,05$  será considerado como estatisticamente significativo. Esperamos com este projeto mostrar que o VACHT no estado fosforilado (mutante GFP-VACHT S480E) se localiza preferencialmente nos terminais nervosos das células PC12, já que é o local onde a ACh é liberada.

**Palavras-chave:** VACHT. PC12. Fosforilação.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil.

**E-mail:** [paola.cbio@yahoo.com.br](mailto:paola.cbio@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Orientador

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

## ÍNDICES PRODUTIVOS E REPRODUTIVOS DE VACAS LEITEIRAS EM PROPRIEDADES DA REGIÃO DE FORMIGA/MG

Talita Pereira VAZ<sup>1</sup>  
Fabrizia Portes Cury LIMA<sup>2</sup>  
Raquel Ribeiro Dias SANTOS<sup>2</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

### RESUMO

A inexistência de informações precisas e confiáveis em relação aos sistemas de produção enfatiza a necessidade de aprimoramento nas coletas de dados e na escrituração zootécnica. Os processos relacionados com a eficiência técnico-econômica das propriedades devem ser sustentáveis e competitivos e para que isso aconteça os produtores devem ter uma nova visão de gestão do agronegócio. O conhecimento do potencial produtivo e reprodutivo de animais destinados à produção de leite e dos fatores que influenciam na expressão deste potencial são importantes. Maior eficiência reprodutiva remete em maior retorno econômico, lucratividade e ganhos genéticos mais elevados. Os objetivos desse trabalho serão avaliar os índices produtivos e reprodutivos de rebanhos em fazendas da região de Formiga – MG, introduzir a escrituração zootécnica e registrar eventos associados à produção e reprodução dos animais nas propriedades leiteiras da região. O projeto será desenvolvido no período de 12 meses e incluirá desenvolvimento e aplicação de questionário aos produtores para seleção das propriedades, desenvolvimento das planilhas para o controle zootécnico, implementação da escrituração zootécnica e cálculo dos indicadores de desempenho zootécnico. A análise e o processamento dos dados serão realizados utilizando-se planilhas do Programa Excel<sup>®</sup> e o pacote estatístico SAS. Entre os resultados esperados estão a melhoria dos índices reprodutivos e produtivos, a diminuição das perdas econômicas, a interação entre comunidade, alunos e professores e a possibilidade de reunir informações sobre reprodução e produção leiteira que poderão ser utilizadas em projetos futuros de extensão.

**Palavras-chave:** Índices zootécnicos. Reprodução. Bovinos. Produção de leite.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [talitapvaz@gmail.com](mailto:talitapvaz@gmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientadora]

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

# O INCREMENTO DA QUALIDADE DE VIDA SOBRE INDIVÍDUOS PORTADORES DE DOENÇAS CRÔNICAS ATRAVÉS DA PRÁTICA DA CAMINHADA EM GRUPO, EM CLIENTES DE UMA FARMÁCIA DE FORMIGA/MG

José Luiz de Abreu NETO<sup>1</sup>

Cleber Alberto ELIAZAR<sup>2</sup>

FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

## RESUMO

A relação da qualidade de vida em indivíduos portadores de doenças crônicas com a própria doença e os seus tratamentos têm associadas implicações físicas, psicológicas e sociais que acarretam uma redução significativa do padrão da qualidade de vida dos doentes. Este estudo exploratório teve como objetivo avaliar inicialmente o impacto de doenças crônicas específicas – a hipertensão e o diabetes mellitus - na qualidade de vida destas pessoas. Para efeito, o WHOQOL-26 deve ser administrado a uma amostra constituída por 50 doentes com hipertensão e 50 doentes com diabetes mellitus tipo 2. Os resultados esperados devem verificar o papel atividade física em grupo aplicada através da caminhada e confirmar a mudança comportamental no estilo de vida destes indivíduos, influenciando de forma significativa, sugerindo o impacto positivo na qualidade de vida global, no domínio físico e nível de independência funcional. Esta pesquisa deve apontar para a necessidade de delinear intervenções multidisciplinares que ajudem a pessoa a lidar de uma maneira mais adequada com esta doença e com os seus tratamentos, promovendo necessariamente o seu bem-estar e a sua longevidade.

**Palavras-chave:** Doenças Crônicas. Qualidade de vida. Caminhada.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **Email:** [luiz018@hotmail.com](mailto:luiz018@hotmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

## SMART GRIDS, UM NOVO CONCEITO DE COMUNICAÇÃO PARA REDES ELÉTRICAS INTELIGENTES

Edilson Anselmo CORRÊA JÚNIOR<sup>1</sup>  
Michel Pires da SILVA<sup>2</sup>  
FAPEMIG/UNIFOR<sup>3</sup>

### RESUMO

Muitos esforços de pesquisa têm demonstrado, por meio de resultados expressivos, o quanto nossos sistemas computacionais estão se tornando, cada vez mais, complexos. Muitas vezes, essa complexidade se encontra em tamanha grandeza que é considerada como problemas NP-Completo ou NP-Difíceis. Em sistemas distribuídos, isso pode ser observado em ambientes, tais como, Internet, clouds, grids e smart grids. Definir modelos eficientes de comunicação e balanceamento de carga para esses ambientes pode prover uma forma adequada de lidar com diferentes fluxos de dados, colisões e tomada de decisões. É nesse contexto que padrões, políticas e protocolos de comunicação atuam. Entretanto, tratar desses conceitos, possibilitando que milhares de nós distribuam dados e recursos em uma rede descentralizada e, muitas vezes, baseada em uma arquitetura de comunicação sem fio, não é uma tarefa trivial. Assim, uma vez que a palavra de ordem atual é sustentabilidade, tem-se como objetivo deste trabalho avaliar a arquitetura de um smart grid e identificar que problemas de colisão de pacotes essa estrutura pode vir a sofrer caso o padrão adotado para implementá-lo seja o ZigBee. Como forma de tornar isso possível, os modelos propostos serão avaliados em ambientes simulados, visando, com isso, compreender o comportamento dos dispositivos bem como das colisões de pacotes que o mesmo pode gerar em diferentes situações.

**Palavras-chave:** Smart Grid. ZigBee. Redes Wifi. Colisão de Pacotes.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [edilsonacjr@gmail.com](mailto:edilsonacjr@gmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Orientador]

<sup>3</sup> Fonte Financiadora

## USO DO MILHETO (*PENNISETUM AMERICANUM*) COMO FONTE DE ENERGIA ALTERNATIVA EM RAÇÕES DE FRANGOS DE CORTE DO NASCIMENTO AO ABATE

Davi Ferreira AMARO<sup>1</sup>

Samuel Costa BOTTREL<sup>2</sup>

José Maurício da ROCHA JÚNIOR<sup>3</sup>

FAPEMIG/UNIFOR<sup>4</sup>

### RESUMO

As rações de frangos de corte são compostas basicamente de milho e soja. O milheto, por ser mais barato e de composição nutricional semelhante ao milho, pode tornar-se um substituto desse grão nas rações de frangos de corte, levando a indústria avícola brasileira a índices produtivos ainda maiores. O objetivo desse trabalho consiste em fazer um estudo sobre a viabilidade do milheto em substituição ao milho nas rações de frangos de corte. Serão adquiridos, para essa pesquisa, 300 pintos de um dia de vida da linhagem Cobb. Esses pintos serão separados em 03 grupos (01, 02 e 03) de 100 aves cada e alojados em um galpão próprio para criação de aves. O grupo 01 receberá uma ração só a base de milho como fonte de energia. Já os grupos 02 e 03 receberão rações com 38% e 60% de milheto respectivamente. Todas as rações contêm um nível de proteína de 21%. Os pintos ficarão alojados no galpão durante todo o experimento (42 dias). Serão feitas sete pesagens semanais. No 42º dia, será mensurado o consumo de ração de cada grupo para cálculo da conversão alimentar. Espera-se com esse trabalho demonstrar a viabilidade econômica da substituição do milho pelo milheto nas rações de frangos de corte sem perda no ganho de peso e conversão alimentar dos mesmos.

**Palavras-chave:** Milheto. Energia Alternativa. Rações.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. **E-mail:** [davivete@yahoo.com.br](mailto:davivete@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil. [Colaborador]

<sup>3</sup> Centro Universitário de Formiga, UNIFOR. Formiga, Minas Gerais, Brasil [Orientador]

<sup>4</sup> Fonte Financiadora



# VIII MIPE



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA - UNIFOR-MG**  
Av. Dr. Arnaldo de Senna, 328 - Bairro Água Vermelha - Tel.: 37 3329-1400  
Cep: 35570-000 - Formiga - MG - Site: [www.uniformg.edu.br](http://www.uniformg.edu.br)  
**0800 283 0494**