

CADERNOS
TEMÁTICOS

Novembro de 2004

1

Expediente

Conselho editorial

Andréa de Faria Barros Andrade, Getúlio Marques Ferreira,
Sandra Branchine e Sonia Ana C. Leszczynski

Coordenação editorial

Cinara Barbosa e Rodrigo Farhat

Produção executiva

Cinara Barbosa

Reportagens e fotografias

Rodrigo Farhat

Revisão

Gráfica Ipiranga

Impressão e Projeto Gráfico

Gráfica Ipiranga

Impresso no Brasil / Printed in Brazil

A exatidão das informações, os conceitos e opiniões emitidos nos resumos estendidos
são de exclusiva responsabilidade dos autores

Agradecimentos

André Vilaron

Mônica Maria Montenegro de Oliveira

E a todos os professores e estudantes que fazem a rede de educação tecnológica no Brasil.

©2005 Ministério da Educação

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

Série Cadernos Temáticos

Tiragem: 2.800 exemplares

Ministério da Educação

Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

Esplanada dos Ministérios, Edifício Sede, bloco L, 4º andar

70047-900 - Brasília - DF

Tel.: (61) 2104-8430/9526

Fax: (61) 2104-9744

E-mail: setec@mec.gov.br

Endereço na Internet: www.mec.gov.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC)

Cadernos temáticos / Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica.
v. 1, (nov. 2004) . - Brasília : Secretaria de Educação Profissional
e Tecnológica, 2004-.

1. Educação profissional. 2. Práticas educativas. 3. Experiências
pedagógicas.





Sumário

Apresentação	07
---------------------------	----

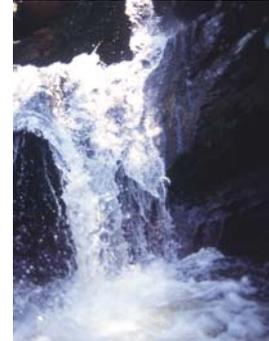
Editorial	09
------------------------	----

Reportagens

• Bacia hidrográfica do rio Pato Branco é monitorada desde 1998	10
• Sistema trata efluentes da suinocultura em Santa Catarina	16
• Plástico transforma vida de catadores no Rio Grande do Sul	22
• Cientistas do Cefet-Pelotas aperfeiçoam tratamento de esgotos	32

Resumos Estendidos

• Energia e meio ambiente: construindo a própria conscientização	37
Regina C. Viegas	
• Diversidade do habitat do igarapé Pricumã	38
Eliana Fernandes Furtado	
• Projeto Lagoa Recicla	39
Thyrza Schlichting de Lorenzi Pires	
• Educação ambiental para alunos da rede pública	40
Lúcia Maria Blois Villela, Endrigo Pino Pereira Lima, Bianca Nunes Cazare, Maria Paula Panazzolo Sarmento, Shirley Grazieli da Silva Nascimento e Gabriel Rockenbach de Almeida	
• Interferência geofísica na cultura corporal humana: reflexões acerca da formação profissional na agropecuária	41
Bartolomeu L. de Barros Jr. e Lílian Regina M. Bartilotti	
• Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) por zona de raízes	42
Eloy Fassi Casagrande Jr., Tamara Simone Van Kaick e Rosélis Augusta de Oliveira Presznhuk	
• Flebotomíneos das áreas de implantação das usinas hidrelétricas Capim Branco I e II, na bacia do rio Araguari	44
Jureth Couto Lemos, Samuel do Carmo Lima, Jaqueline Aida Ferrete, Baltazar Casagrande e Kênia Rezende	
• Reaproveitamento da água de lavagem de filtros da ETA Santa Bárbara	46
Jailson M. Lima e Ricardo P. Costa	
• Escassez de água preocupa autoridades	46
Rosana Camargo	
• Avaliação do comportamento de metais pesados em cultivo protegido de roseiras	48
Amarílio Augusto de Paula	
• Metodologia sistêmica de avaliação de impacto ambiental de mineradoras	49
Analisa de Oliveira e Líbia Patrícia Peralta Agudelo	





- A balneabilidade das praias da grande Natal 51
André Luis Calado Araújo, Andréa Lessa da Fonseca, Luiz Eduardo Lima de Melo,
Milton Bezerra do Vale e Ronaldo Fernandes Diniz
- Destinação final de pneus em Pelotas. 53
Ricardo Pereira Costa, Fernando R. Guimarães, Liziane de M. Vieira,
Marisa Helena G. de Moura e Rose Beatriz Beheling Schumacher
- O Programa "Selo Município Verde" fomenta a gestão ambiental
no Ceará 54
Geórgia Patrício Pessoa e Nájila Rejanne A. J. Cabral
- Sabão ecológico 55
Sérgio Luiz Gonçalves Batista
- Gestão integrada de resíduos sólidos em Escolas Agrotécnicas 56
Kelma M. N. Vitorino, Clêidida B. de Carvalho, Noely M. Ferreira,
Caio M. M. de Souza, Aécio José A. P. Duarte, Railton C. A. Duarte, Márcio T. Almeida,
Antonio S. Silva, Francisco H. O. Mendonça e Marcos Antônio M. de Brito
- Estudo comparativo da qualidade sanitária de duas lagoas
costeiras em Paraipaba 58
Cláudio Ricardo Gomes de Lima, Francisco Suetônio Bastos Mota e Raimundo Bemvindo Gomes
- Projeto piloto da sub-bacia do rio Bambuí: preservação,
revitalização e monitoramento das cabeceiras do rio. 59
José Aparecida Bahia
- Diálogo entre ensino, pesquisa e extensão. 60
Edilene Rocha Guimarães, Marcos Moraes Valença e Maria Núbia Medeiros de Araújo Frutuoso
- Educação ambiental : a reflexão dos diversos olhares voltados
para a região de Xingó 61
Marcos Moraes Valença, Maria Elizabete Alves de Figueredo e Elba Maria Nogueira Ferraz
- Utilização da industrialização para fabricação de blocos termo-acústicos 63
Jozilene Souza
- Jardim contemplativo da Escola Agrotécnica Federal de Barbacena 64
Marília Maia de Souza
- Diagnóstico da geração e gestão dos resíduos de
construção e demolição. 66
Antonio Eduardo B. Cabral e Valdir Schaleh
- Tecnologias sustentáveis para a construção civil - uso de
resíduos agroindustriais 68
Marcos A. Soares dos Anjos

- Contatos** 70
- Foco** 72



André Vilaron

APRESENTAÇÃO

Apresentação

Leitor,

Um retrato da rede federal de educação tecnológica começa a ser desenhado e está em suas mãos, neste primeiro Caderno Temático da Educação Profissional. Aqui, você vai encontrar reportagens e relatos de experiências e práticas pedagógicas sobre meio ambiente desenvolvidas por professores e alunos dessas escolas.

Este caderno inaugura uma série de cinco. O segundo aborda qualidade de vida, cidadania, saúde, educação e trabalho. O terceiro volume examina projetos relacionados à produção das riquezas e tecnologias brasileiras e o quarto exemplar da série, à comunicação, informática, multimeios e interdisciplinaridade. O último caderno desta coleção está focado nas experiências das escolas da rede federal junto às comunidades.

Trabalho nunca antes feito pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação, estes cinco cadernos são espaço para divulgação de práticas e pesquisas científicas. Para produzi-los, a equipe da Secretaria foi para as ruas ouvir professores, alunos, funcionários e moradores das vilas e das cidades de diferentes Brasis.

Algumas instituições aparecem nos resumos de práticas pedagógicas e nos relatos de experiências. Outras foram focadas pelas reportagens. Uma parcela consta de ambas as partes desse volume.

As reportagens procuraram mostrar, de outro ângulo, uma rede de escolas pouco conhecida do grande público. As matérias abordam, principalmente, o compromisso das instituições com a melhoria da qualidade de vida dos brasileiros.

Esperamos publicar, brevemente, nas próximas edições dos Cadernos Temáticos da Educação Profissional, novas experiências, novas práticas e novos relatos. Preferencialmente, de um Brasil melhor e mais moderno, resultado do ensino, da pesquisa e de atividades de extensão desenvolvidas nas escolas da rede federal de educação profissional e tecnológica.

Boa leitura.

Antonio Ibañez Ruiz

Secretário de Educação Profissional e Tecnológica



André Vilarem



O Brasil precisa de profissionais com novos perfis. Criativos, autônomos, que saibam exercer suas atividades em grupos, que sejam solidários e tolerantes. Eles devem também ser capazes de avaliar seus resultados. Além de saber como fazer, esses novos trabalhadores devem ainda entender por que se faz dessa ou daquela maneira.

Este caderno produzido pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação faz um recorte na formação dos brasileiros pelas instituições federais de educação profissional e revela um dos retratos possíveis sobre a forma como o Brasil tem preparado esses novos trabalhadores.

A rede - integrada por 34 Centros de Educação Tecnológica (Cefets), 36 Escolas Agrotécnicas (EAFs) e 42 unidades de ensino descentralizadas e a Escola Técnica de Palmas -, há quase um século, capacita para o mundo do trabalho milhares de técnicos e tecnólogos, mestres e doutores em 20 áreas profissionais.

Um esboço dessa rede está neste volume, sob a forma de relatos de experiências, práticas pedagógicas e de reportagens. Neste exemplar sobre meio ambiente, há desde o impacto da produção e distribuição de energia no meio ambiente, dos alunos da professora Regina Viegas, do Cefet do Rio de Janeiro, até o choque da ocupação do homem sobre as margens do igarapé Pricumã, em Boa Vista, de pesquisadores do Cefet de Roraima. O diagnóstico da gestão dos restos da construção civil em Fortaleza, de Antonio Cabral e Valdir Schalch, do Cefet do Ceará, e as trilhas sociopedagógicas e o fazer cultura do sertanejo, de professores da EAF de Senhor do Bonfim, na Bahia, são outros dos 24 relatos presentes neste volume.

As reportagens tratam da revitalização das águas da bacia do rio Pato Branco, defendida por professores e alunos do Cefet do Paraná, e do tratamento de dejetos da suinocultura, projeto da Escola Agrotécnica Federal (EAF) de Concórdia, em Santa Catarina. Há ainda matérias sobre a reciclagem do lixo, desenvolvida em parceria com as comunidades da Vila Pinto e da Restinga, em Porto Alegre, e sobre tratamento de efluentes sanitários, ambos de professores do Cefet de Pelotas.

Como se perceberá em cada prática e reportagem, os projetos estão relacionados às vocações do homem e das cidades onde vivem professores e alunos da rede. Como disse um dia um filósofo, a história determina o homem, mas são eles próprios que a fazem, conscientes de seus processos e realidades.

Descubra, nas próximas páginas, um retrato de um Brasil que se renova nas mãos de quem o faz.



Rio Pato Branco

Rodrigo Faria

Bacia hidrográfica é monitorada desde 1998

Cefet-PR forma profissionais preocupados com preservação de mananciais de abastecimento de água

“Se não cuidarmos da mata, nossos filhos e netos serão prejudicados”, diz Antônio Ferrazza, da Propriedade Ferrazza, em Mariópolis, no sudoeste do Paraná. Há dois anos, ele isolou a mata ciliar do rio Pato Branco e está vendo a capoeira aumentar de tamanho e área. Ele admite que, “para proteger, não precisa plantar nada. É só deixar o mato crescer”.

Criador de quase 300 cabeças de gado mestiço para corte, ele reconhece que para proteger o meio ambiente todos têm que agir em conjunto. Ferrazza fez a sua parte, mas não tem visto seus vizinhos fazerem o mesmo. Ainda assim, mantém 30 metros em cada margem do Rio Pato Branco preservados em sua propriedade, como recomendam os técnicos da Prefeitura de Mariópolis.

O professor de Agronomia Ricardo Hernandez Hernandez, vive pertinho dali, em Pato Branco. Lá, na unidade que o Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (Cefet-PR)



mantém na cidade, ele cuida de um projeto de preservação da qualidade da água da microbacia do mesmo rio que banha as terras de Ferrazza e abastece a sua cidade.

Criado em 2002 para estudar os impactos da suinocultura nas margens do rio, o projeto é uma parceria entre o Cefet, a Universidade Federal (UFPR) e o Instituto Ambiental do Paraná (IAP). Hernandez, que nasceu em El Salvador e adotou o Brasil há 25 anos, diz que os dejetos dos porcos são jogados na água e causam diversos problemas para as companhias de abastecimento. A dificuldade de tratamento da água, que necessita de mais produtos químicos para ficar apropriada ao consumo humano, é um deles. Além disso, o excesso de matéria orgânica eleva os índices de cobre, zinco e nitrogênio na água, que são prejudiciais à saúde do homem e podem causar lesões aos órgãos, principalmente o fígado.

Os resultados obtidos até agora pelo professor Hernandez mostram que os níveis de poluição estão abaixo do limite permitido pelas autoridades sanitárias. Todos os meses, ele e sua equipe coletam água do rio Pato Branco e fazem uma série de testes – físicos, químicos e bacteriológicos – para verificar a qualidade da água.



Mariópolis recebe R\$ 840 mil por proteger bacia do rio Pato Branco

Vizinha a Pato Branco, a pequena Mariópolis, onde o produtor Antônio Ferrazza engorda seu gado, tem 6.024 habitantes e 231,8 quilômetros quadrados de área. Da receita que o estado envia para os cofres da cidade, 43% são gerados pela consciência de pessoas como Ferrazza em proteger a bacia hidrográfica do rio Pato Branco. São cerca de R\$ 70 mil por mês provenientes do ICMS ecológico.

Hoje, os produtores de bois e porcos de Mariópolis têm colaborado com a preservação da qualidade da água que abastece Pato Branco. Mas nem sempre foi assim. Em 1998, os professores Nardel Luiz Soares da Silva e Nilvânia Aparecida de Mello, do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (Cefet-PR) em Pato Branco começaram um projeto com alunos do quinto ano de Agronomia. A idéia era mapear a microbacia do rio Pato Branco e verificar as condições de sua mata ciliar.



Professores e alunos foram a campo e descobriram que a mata estava ocupada por lavouras e pastagens. Em parceria com a Prefeitura de Mariópolis, começaram então a tentar recuperar as margens do rio, fazendo um trabalho de conscientização dos produtores rurais sobre a importância da preservação das matas que cercam o rio Pato Branco e também de compensação ambiental.

Em 2000, o professor Ricardo Hernandez Hernandez juntou-se ao projeto para fazer um levantamento do uso e ocupação do solo às margens do rio.

Reconhecimento – A recuperação da mata compreendeu a formação de viveiros, a distribuição de mudas e o plantio de árvores nativas da floresta subtropical, como angicos, araticuns, bracatingas, canafístulas, cedros, cerejas, guapuviras, ipês, jabuticabas, louros, paus d’alho, pitangas e sete capotes. O resultado do trabalho deu ao município, em 2001, o Prêmio Paraná Ambiental, em reconhecimento aos esforços para a recuperação da bacia hidrográfica do rio Pato Branco, que tem mais da metade de suas águas em Mariópolis.

Em 2002, por meio do Programa Nacional do Meio Ambiente (PNMA), a Universidade Federal (UFPR) e os institutos Ambiental (IAP) e Agrônomo do Paraná (Iapar) convidaram novamente os técnicos do Cefet para fazer outro levantamento e também o monitoramento da bacia do rio Pato Branco. Dessa vez, porém, com o uso do Sistema de Posicionamento Global (GPS). Foi então que o professor Hernandez descobriu que a maior parte das pocilgas de Mariópolis estava nas áreas de preservação permanente da bacia do rio Pato Branco. Os dejetos dos porcos caíam diretamente no rio que abastece os mais de 64 mil habitantes da cidade de mesmo nome.

Corredor de biodiversidade – Em 2002, a exemplo da Lei Beraldin, que criou o ICMS Ecológico no Paraná em 1991, a Prefeitura de Mariópolis instituiu a Lei 024/02. Para incentivar a preservação da bacia do rio Pato Branco, cada proprietário de menos de 50 hectares que isolar uma faixa de 30 metros nas margens do rio recebe, além de material e mão-de-obra para instalação da cerca, cerca de R\$ 300 por ano por cada hectare isolado. Esse valor varia de acordo com o que recebe o município de ICMS Ecológico. O objetivo da legislação é compensar economicamente o produtor que tiver áreas de preservação permanente protegidas.

Como diz a chefe da Divisão de Expansão Econômica da Prefeitura de Mariópolis, Ieda Cristina Rehbein Bello, a meta é criar um corredor de biodiversidade de 60 metros, além da largura do rio.



Cerca de 400 das 750 propriedades de suinocultores estão em áreas de mananciais de abastecimento. O tamanho médio dessas terras é de 30 hectares.





Técnica iniciou estudos no Cefet-PR

A responsável pela agricultura, comércio, indústria, meio ambiente e desenvolvimento do turismo em Mariópolis formou-se em Agronomia no Centro de Educação Tecnológica do Paraná, em Pato Branco. Ieda Cristina Rehbein Bello era estudante em 1999 e fez parte do grupo dos professores Nardel e Nilvânia no mapeamento do rio Pato Branco.

Nessa época, já trabalhava com meio ambiente e era estagiária do Laboratório de Solos da escola. Segundo conta, os quase 30 alunos do curso de Agronomia começaram a cadastrar as propriedades. “Eram quatro equipes que desciam o rio. Sempre às sextas-feiras”, lembra. A Prefeitura de Mariópolis cedia o transporte e a alimentação dos estudantes.

Algum tempo depois, trocou o estágio no Laboratório de Solos do Cefet por outro, na Prefeitura de Mariópolis. “Já tinha bebido da água do rio”, brinca.

Em 2000, sua dissertação de mestrado – que acabou não defendendo na Universidade Federal do Paraná – foi sobre os efeitos da enxurrada em diferentes cultivos da bacia do rio Pato Branco. Continuou a trabalhar na Prefeitura e, como se embriagou com a água do rio, casou-se em Mariópolis e hoje dirige a Divisão de Expansão Econômica da Prefeitura.

Legislação favorece produtores

Há 14 anos, a Lei Complementar 59, de outubro de 1991, foi criada no Paraná. Pela legislação, 5% do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) do Estado é repartido entre municípios com mananciais de abastecimento e unidades de conservação ambiental.

A lei contempla, com recursos, municípios que tenham em seu território bacia hidrográfica de mananciais de abastecimento público de cidades vizinhas ou áreas de proteção ambiental e interesse ecológico.

O autor do projeto do ICMS Ecológico, deputado Neivo Beraldin (PDT-PR), diz que cabe à população de cada cidade acompanhar e cobrar a melhor destinação dos recursos repassados às prefeituras”. De 1992 a 2004, foram distribuídos um total de R\$ 776 milhões para 224 municípios do Paraná.



Cefet-PR e Itaipu têm parceria

Outra unidade do Cefet-PR, a de Medianeira, também trabalha a questão ambiental. Para isso, mantém parceria, desde 2003, com a Itaipu Binacional para desenvolvimento do projeto Cultivando Água Boa.

O convênio prevê a elaboração de planos de adequação ambiental de propriedades rurais nas bacias dos rios Ocoy – córregos Xaxim e Sabiá, em Matelândia, Medianeira e Céu Azul – e São Francisco.

Para desenvolver o projeto, professores e alunos do curso

superior de tecnologia em Gerenciamento Ambiental e em Manutenção Eletromecânica montaram uma empresa-piloto. Durante 11 meses, Carlos Roberto Juchen, Laercio Mantovani Frare, Marlos Wander Grigoletto, Paulo César Tonin e mais 11 estudantes catalogam e analisam os dados de 300 propriedades. A meta da equipe é verificar as práticas ambientais nas propriedades e recomendar, se necessário, sua adequação. O lago de Itaipu está sendo degradado, principalmente por causa do recebimento de dejetos de propriedades que atuam na criação de suínos. “Esse impacto ambiental pode ocasionar a morte de peixes e também afetar a vida aquática do lago”, diz o professor Carlos Roberto Juchen. A erosão causa ainda sedimentação no lago e pode prejudicar a geração de energia pela hidrelétrica.





Dejetos Suínos

Sistema trata efluentes da suinocultura em Concórdia

Escola Agrotécnica, Bioexton, Embrapa, Fucaflora, Funilaria Concórdia, Máquinas Bruno e Mizumo são parceiras

César Schneider é um jovem técnico em Agropecuária. Tem 26 anos e se formou há 9 na Escola Agrotécnica (EAF) de Concórdia, em Santa Catarina, onde trabalha desde janeiro de 2004. Como ninguém, sabe dos problemas que os dejetos dos porcos estão causando ao meio ambiente.

Schneider tem passado os dias cuidando, como técnico da EAF, de um sistema inovador para tratamento de efluentes de suínos que está sendo testado na escola. Em consórcio com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Suínos e Aves), a Fundação Catarinense de Pesquisas Ambientais (Fucaflora) e as companhias Bioexton e Mizumo, a EAF Concórdia montou em seu campus, há dois anos, um sistema compacto para tratamento dos dejetos dos porcos. Em 72 horas, os efluentes estão prontos para serem utilizados como biofertilizantes.

Entre março e maio de 2004, a equipe dos pesquisadores Airton Kunz, Karine Andrea Rangel, Martha Mayumi



Higarashi, Paulo Armando Victória de Oliveira e Rosemari Martini Matei estudou o desempenho do projeto no trato dos resíduos produzidos na granja da escola. As pesquisas mostraram que a peneira estática, que separa os dejetos sólidos todos os dias e os deixa menos úmidos, diminuiu em 80% a Demanda Química de Oxigênio (DQO). Para fósforo e nitrogênio, esses parâmetros atingiram 88% e 60,4%, respectivamente. O sistema compacto também se mostrou eficiente na eliminação do nitrogênio (95,93%), do fósforo (91,12%) e DQO (98,01%).

Medida da capacidade de consumo de oxigênio pela matéria orgânica presente na água. Outro parâmetro relevante é a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), ou seja, a quantidade de oxigênio dissolvida na água e utilizada pelos micro-organismos na oxidação bioquímica da matéria orgânica.





Suinocultura faz parte da “geografia” brasileira

A produção de porcos tem importância econômica, social e cultural no Brasil, principalmente nos estados do Sul. De uns tempos pra cá, entretanto, a sustentabilidade desse negócio tem sido colocada em cheque por causa da degradação ambiental que os dejetos dos animais – geralmente jogados em solos e rios ou produzidos em quantidade superior à capacidade de tratamento – provocam ao meio ambiente. Daí a importância do projeto da EAF de Concórdia, que está sendo o campo de provas para um sistema de tratamento já realizado em países como o Japão e a Holanda. Como nessas regiões há escassez de áreas para implantação de lagoas em série, os efluentes sanitários e industriais são tratados em pequenas unidades fechadas, com controle total das condições de pH, oxigênio e temperatura.



Plantel – A EAF de Concórdia tem atualmente 160 porcos em crescimento. São 31 matrizes, conta Schneider. Os animais produzem por dia entre 700 a 800 litros de esterco. Um décimo dos dejetos sólidos são jogados nos 32 tanques de traíras e carpas que a escola mantém em seu campus.

Todos os dias, os técnicos da escola recolhem os resíduos em carrinhos de mão ou então eles caem diretamente no canal construído abaixo das pocilgas e são levados até à caixa-reservatório. Lá, são peneirados e depois vão para o misturador, onde é adicionado o biocatalisador produzido pela Bioexon, uma empresa de Uberaba (MG) criada dentro da universidade local (Uniuibe).

Enquanto o sólido vai para o misturador, a parte líquida dos efluentes é jogada na Unidade Compacta de Tratamento de Dejetos de Suínos criada pela Mizumo. Nesse tanque, processos anaeróbios e aeróbios reduzem os organismos nocivos. Depois de tratada, a água é utilizada pela EAF de Concórdia para a irrigação de cultivos.



A água liberada pelo sistema Mizumo tem eficiência de 90% a 96% na remoção de DBO. Pode ser reutilizada para outros fins não potáveis, além da irrigação de plantações, como lavagem de automóveis, jardins, pisos e paredes e também em sistemas de resfriamentos e arrefecimento.

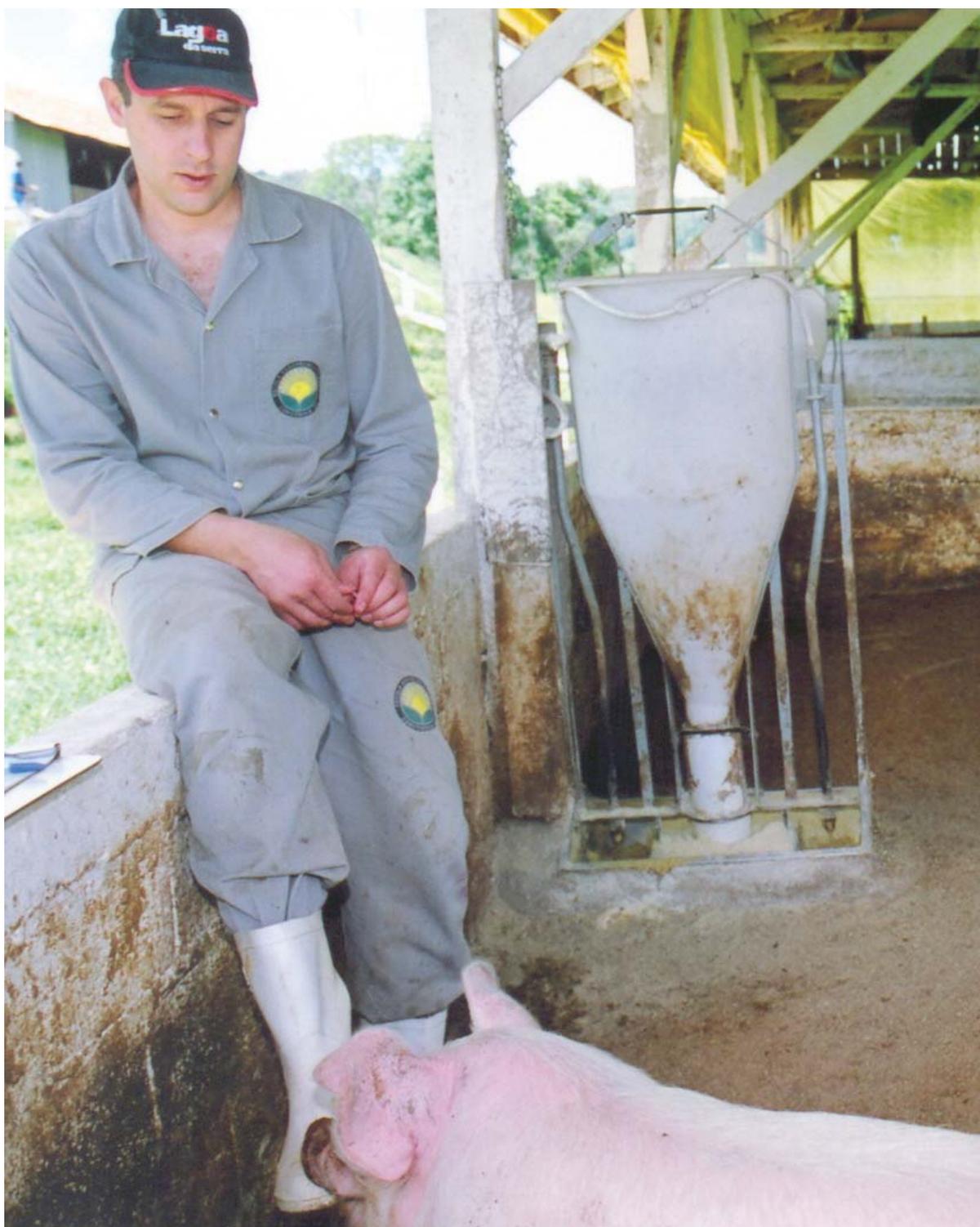
O biocatalisador acelera a degradação dos efluentes, transformando-os, em 72 horas, em fertilizantes orgânicos e organomineral, com grande eficiência para uso na agricultura. A tecnologia envolve as áreas de biotecnologia, microbiologia e biometalurgia. São microrganismos que promovem a redução da celulose e carbono, além de ativar a solubilização de minerais. O diferencial do processo é a biodegradação acelerada, que ocorre de 48 a 72 horas. Outros processos atualmente utilizados levam no mínimo 60 dias.

Tecnologia aproveita diversos resíduos

Vários resíduos sólidos podem ser aproveitados na produção desses fertilizantes com biocatalisadores, como bagaços de cana, cascas de cereais, esterco animal, lodo de esgoto e resíduos agrícolas e industriais.

Quando utilizados na agricultura, esses fertilizantes são utilizados em menor quantidade que os químicos. Há outras vantagens: aumento da produção de alimentos; regulação e aumento da estabilidade do pH dos solos; redução do custo em 20%, se comparado ao fertilizante convencional; e aumento da retenção de água no solo.





Fêmeas reproduzem infinitas vezes

César Schneider conta que as matrizes são criadas para se reproduzirem. É uma gestação atrás da outra. Cada uma dura 114 dias, em média.

As porcas vão para a maternidade antes do parto, onde ficam por três semanas. São animais grandes e pesados. Cada uma tem cerca de 250 quilos e quase 2 metros.

Suas ninhadas são de dez a 12 leitões. Depois do nascimento,

porcas e leitões são encaminhados para a pré-creche e lá ficam por dez dias, até o desmame. Em quatro ou cinco dias, as matrizes voltam ao cio e estão prontas para serem cobertas novamente pelo reprodutor MS 60.

Conheça os números da Embrapa

Idade para atingir 90 quilos de peso vivo	139 dias
Ganho de peso médio diário (do nascimento aos 90 quilos)	648 gramas
Espessura de toucinho na garupa	9,6 mm
Espessura de toucinho no lombo	7,9 mm
Rendimento de carne na carcaça (aos 90 quilos)	62,4 %

É um animal *light*, resultado de pesquisas desenvolvidas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Suínos e Aves (Embrapa). Tem 62,4% a mais de carne na carcaça. Atinge 90 quilos aos 139 dias. É um animal com menos predisposição ao estresse e com

carne de melhor qualidade. Além de o macho MS 60 ter percentual de carne na carcaça acima de 60%, seu toucinho tem tamanho reduzido. Tem grande concentração de carne no pernil, no lombo e na paleta, que são as de maior valor comercial.



Enquanto isso, os leitõezinhos vão para a engorda. Atingem 30 quilos em 70 dias. Depois disso, vão para uma pocilga de piso cimentado ou ficam em uma cama de serragem ou maravalha. Com 150 dias de vida, já têm entre 95 e 100 quilos. A cama é utilizada por um ano, depois vai para o canal de dejetos e é peneirada.

Aparas de madeira, geralmente utilizadas para acender fogo



Reciclagem

Plástico transforma vida de catadores

Pesquisadores do Cefet-Pelotas estudam reaproveitamento de polímeros

“Sabemos tudo sobre o perfil de consumo dos bairros de Bom Fim, Moinhos do Vento e Três Figueiras”. A afirmação de Marli Medeiros tem fundamento. Ela é uma das lideranças da Vila Pinto, em Porto Alegre (RS), e comanda o centro de triagem de lixo local. Lá, 86 associados separam o papel do plástico, o plástico da lata e a lata do vidro. Com isso, sabem o que cada morador da cidade compra, consome e desperdiça. Com o dinheiro da reciclagem, os associados do centro da Vila Pinto chegam a arrecadar, no total, até R\$ 25 mil por mês. Os R\$ 20 mil que sobram após o pagamento das despesas do empreendimento são divididos entre os catadores.

Em outra parte da cidade, na Restinga, 52 trabalhadores fazem serviço semelhante. A diferença é a organização do trabalho, que ainda é baixa. Mesmo assim, recentemente, o grupo



destituíu a liderança da associação, por não concordarem com o processo de administração empregado.

Três homens e um projeto da unidade de Sapucaia do Sul do Centro Federal de Educação Tecnológica (Cefet) de Pelotas unem ambos os centros de triagem. Eles são os químicos industriais Assis Francisco de Castilhos e Ênio César Machado Fagundes e o engenheiro químico Rafael Zortea, que trabalham para capacitar os catadores de lixo, ou, no dizer de um deles, “os médicos da natureza”.

Foi o professor Assis e seus colegas que ensinaram aos catadores da Restinga como fazer o controle de receitas e despesas do trabalho coletivo em um computador. Foram também os químicos que mostraram como separar corretamente os materiais para melhor aproveitá-los e vendê-los para as indústrias recicladoras do plástico, que pagam até R\$ 0,60, em média, por quilo do material. Após a reciclagem, a mesma quantidade do produto é vendida por cerca de R\$ 2,00.

Mas o que leva três profissionais da química a tentarem compreender o universo dos recicladores de lixo?



Da química ao lixo: uma contribuição de beija-flor

“Conhecimento gera mudança”, acredita Assis. E ele quer ajudar nessa transformação da sociedade e dos grupos que dela fazem parte. Ele, sua equipe e lideranças dos movimentos sociais, como Marli Medeiros, são como beija-flores que dão sua contribuição para apagar o incêndio da desigualdade e da violência na Porto Alegre do século 21.

Assis diz que essas mudanças ocorrem de forma distinta em cada grupo social e variam de acordo com a visão de mundo dos trabalhadores, em estreita relação ao nível da percepção de sua própria condição. No caso dos catadores, explica, há duas correntes: enquanto uma quer continuar a depender do poder público, a outra vê a coleta de lixo como um negócio que pode ser conduzido pelos movimentos sociais. Essa é a diferença básica entre a Restinga e a Vila Pinto. Enquanto os associados da primeira têm uma visão assistencialista, os da segunda enxergam o setor com olhos na economia solidária, que tem interfaces com a economia competitiva.

Essa distinção faz com que na Vila Pinto, por exemplo, exista um centro cultural ao lado da triagem do lixo e também que os trabalhadores de lá se reúnam semanalmente para decidir, em conjunto, todas as questões ligadas à jornada de trabalho. Marli Medeiros conta que os 86 associados do Centro de Triagem da Vila Pinto trabalham para aprimorar a produtividade e o controle da seleção dos resíduos e para transformar o negócio da associação em uma empresa eficiente.



Assis trabalhou por um ano nas mesas de separação de lixo



Marli Medeiros alimenta beija-flores

Começo – O trabalho de Marli nasceu em 1996 da necessidade de coibir a violência na Vila Pinto, onde vivem cerca de 9,5 mil pessoas. Era um clube de mulheres que precisava sair do tráfico e não tinha como subsistir. No início eram 15, depois o número cresceu para 32. Hoje, além dos 86 integrantes da associação de catadores, há outros 460 trabalhadores, que dão a sua contribuição no Centro Cultural James Kulisz, no reforço escolar dos meninos e meninas da vila e nas aulas de música e informática.

Perguntem a Marli sobre seu trabalho nos próximos dez anos e ouvirão uma mulher forte e segura de seus passos dizer: “Quero ser consultora técnica e desejo criar muitos outros centros como esse no país. Quero ajudar a formar novas lideranças, pessoas sérias e comprometidas com as comunidades onde moram”.

O trabalho de Marli e seu grupo transformou a vida dos moradores da Vila Pinto. Tanto que os grandes traficantes desistiram de disputar aquele espaço. “Alguém tem que fazer algo contra a violência. Antes, o estupro e o assassinato faziam parte do meu dia-a-dia. Na Vila Pinto estão meus filhos e aqui vivem meus netos e, se eu não fizesse algo para mudar a vida de minha comunidade, viveria com uma imensa culpa”, diz Marli. Com simplicidade, ela resume sua vida: “Não vou ficar olhando a floresta pegar fogo. E, por isso, estou formando um batalhão de beija-flores”.



Falta lixo no Rio Grande do Sul

É o intermediário na comercialização dos resíduos plásticos

Falta matéria-prima para as empresas recicladoras de plásticos no Rio Grande do Sul. Os **sucateiros** são os maiores fornecedores de material para as recicladoras de plásticos. Enquanto eles comercializam boa parte do material selecionado fora do Rio Grande do Sul, há empresas que até importam matéria-prima de outros estados.

Os dados são de uma pesquisa da Associação Brasileira da Indústria Química e de Produtos Derivados (Abiquim)/ Comissão Setorial para Reciclagens de Plásticos Manufaturados (Plastivida), realizada em 2000. Foram informações como essas que levaram os professores do Cefet-Pelotas a descobrir e a tentar transformar o universo dos trabalhadores dos dois centros de triagem de Porto Alegre. A pesquisa que traçou o perfil da indústria de reciclagem de plástico do Rio Grande do Sul, identificando potencial e limitações para o desenvolvimento do setor, descobriu também que a disponibilidade de matéria-prima de boa qualidade é o maior obstáculo para o desenvolvimento do setor. Isso reforça a necessidade de implantação e ampliação de programas de coleta seletiva nos municípios, bem como investimento em capacitação da mão-de-obra nos centros de triagem, hoje os dois gargalos da cadeia produtiva de materiais termoplásticos no Rio Grande do Sul.

Entenda como funciona o processo

O processo de reciclagem de materiais é simples: após o consumo e o descarte de resíduos de produtos pela população, nas cidades onde existem programas de coleta seletiva do lixo, o plástico é jogado misturado a outros dejetos secos nos centros de triagem. Lá, ele é separado por tipo (copinho, PET, plástico filme, plástico misto, PVC, sacolas e tampinhas).

Depois, os plásticos são vendidos para as empresas recicladoras, que vão converter os resíduos em matéria-prima para a indústria da transformação. Esses resíduos plásticos são extremamente valiosos, pois significam redução dos custos para as empresas recicladoras.

Esses resíduos representam 13,65%, em média, das 1.791,52 toneladas diárias do lixo domiciliar da região metropolitana de Porto Alegre (são 244,54 toneladas por dia). Em um ano, são mais de 89 mil toneladas!

Segundo informações do Departamento Municipal de Limpeza Urbana de Porto Alegre, a cidade gera 1.600 toneladas diárias de lixo (dados de 2000). Do total, mil toneladas são de lixo domiciliar, que tem um terço de materiais secos potencialmente recicláveis. A coleta seletiva é responsável por 60 toneladas desse lixo seco e os 6 mil catadores de rua, por outras 125 toneladas.

Dos 28 municípios da grande Porto Alegre, somente 17 têm programas de coleta seletiva implantados e 15 têm galpões de triagem.

Outro dado revelado pela pesquisa foi que o maior mercado da reciclagem é o de utilidades domésticas, seguido do da construção civil e agricultura. O **resíduo industrial** ainda é preferido para ser consumido na reciclagem, pois o do pós-consumo ainda não é bem selecionado, apresenta muitos contaminantes e exige uma estrutura maior e mais cara para sua lavagem. Entretanto, na reciclagem da embalagem PET, o **resíduo pós-consumo** é o preferido, pois as empresas já dispõem de tecnologia para a remoção dos contaminantes das garrafas de refrigerantes.



Composto de sobras de processo industrial

Originado do descarte de produtos já utilizados



Recicladoras reclamam

As empresas preferem não comprar plástico pós-consumo por diversos motivos. Os principais deles são: tem alto teor de contaminantes (outros materiais e diferentes tipos de resinas misturados, como papéis, fitas adesivas, outros plásticos misturados e umidade); falta de sistema de lavagem; pouca oferta de material; dificuldade de adquirir plástico bem classificado e de boa qualidade; difícil identificação dos materiais; exigências ambientais e legais para o destino dos efluentes gerados com a lavagem dos plásticos.



As indústrias também não encontram mão-de-obra capacitada a classificar e reconhecer os diferentes tipos de plástico. Geralmente, esses trabalhadores são treinados internamente. Existem empresas transformadoras que fazem a reciclagem para consumo próprio, mas se conseguissem fornecedores que atendessem às suas especificações de qualidade, comprariam plástico reciclado de terceiros, que poderiam ser os centros de triagem. Para que isso ocorra, basta que haja transferência de tecnologias desenvolvidas e adaptadas às suas realidades sociais e econômicas, acompanhada de uma evolução de seus sistemas de gestão.



Associados da Vila Pinto têm reuniões semanais

Mulheres são maioria na Restinga

A maioria dos trabalhadores do Centro de Triagem da Restinga é formada por mulheres. O perfil é semelhante em outros centros, por causa da especificidade do trabalho.

A pesquisa para traçar o perfil do trabalhador de centros de triagem de lixo foi feita pelos professores Assis, Ênio e Rafael em 2002, com apoio da Companhia Petroquímica do Sul (Copesul) e da Petroquímica Triunfo. Eles pretendiam desenvolver uma metodologia eficiente de capacitação de trabalhadores em centros de triagem de resíduos sólidos urbanos. A meta era reduzir o índice de rejeito na triagem de materiais de 39,1% para 20%. A primeira etapa do trabalho foi identificar esses trabalhadores. Para isso, foram entrevistados 46 associados dentre os 54 (85%) existentes na Restinga.

Assis e seus colegas descobriram que a idade média das mulheres é superior a 30 anos, enquanto que a dos homens é pouco maior que 20. O nível de escolaridade do grupo é heterogêneo. Há desde analfabetos até trabalhadores com um ou dois anos completos do ensino médio.

As mulheres dedicam a maior parte do tempo de trabalho para



as atividades no centro de triagem. Dos trabalhadores da Restinga, revela a pesquisa do professor Assis, 70% têm na classificação do lixo sua única fonte para o sustento da família. Desses, 62% são mulheres e 33%, homens. Entre os que têm outra atividade remunerada (14%), os homens são 16% e as mulheres, 8%.

Todos os trabalhadores vivem abaixo da linha de pobreza. A maioria (87%) não atinge nem mesmo o limite mínimo para não ser considerada indigente.

O rendimento médio dos trabalhadores do Centro de Triagem da Restinga é de R\$ 220,00. Segundo Cláudia Beatriz de Souza Prestes, de 24 anos, três dos quais vividos no centro, ganha-se de R\$ 280 a R\$ 300 por mês com o trabalho de separação do lixo seco.

Quando ela começou a trabalhar com a seleção dos resíduos, tudo era feito nas bolsas plásticas. “Agora, somos quatro trabalhadores por mesa”, diz. Enquanto um pega alumínio, outro separa o papel, o terceiro fica responsável pelo plástico mole e o quarto, pelo plástico duro. “Antes almoçávamos em cima dos fardos”, lembra. Agora, comem no refeitório, que foi um investimento de R\$ 80 mil da Copesul. Foi Assis quem ajudou os trabalhadores da Restinga a apresentarem os projetos do refeitório e da creche às empresas do setor. “Elas são as maiores interessadas em diminuir os problemas do processo de reciclagem”, revela.

Assis passou um ano nas mesas de separação de resíduos em 2000 e conhece bem as dificuldades das pessoas que trabalham ali. “Vinha de ônibus, com marmita e tudo, e ficava os dois turnos de trabalho aqui, no meio dos catadores”, conta.



Curso forma profissionais do plástico

O Cefet de Pelotas é a única escola da rede federal a oferecer o curso de tecnologia em Gestão da Qualidade na Transformação de Polímeros. O profissional dessa área conhece todo o processo de produção de plásticos e de recursos humanos para as indústrias da terceira geração petroquímica.

O curso dura sete semestres e é oferecido na unidade de Sapucaia do Sul.

Além desse, há ainda o curso de especialização em Processamento de Polímeros Termoplásticos, o curso de tecnologia em Fabricação Mecânica para Ferramentaria e o curso técnico industrial, com habilitação em Transformação de Termoplásticos.

Os profissionais do setor têm uma missão, segundo o professor Assis: colocar o Brasil no segmento do consumo de produtos limpos, quando os cidadãos terão novos comportamentos sociais. Mas antes disso, diz, teremos ainda que passar pelos temas dos produtos e tecnologias limpas. É que ainda estamos na política do end-of-pipe (final do tubo) e precisamos nos ocupar com o tratamento da poluição e da neutralização dos efeitos ambientais negativos gerados pelas atividades produtivas da nossa sociedade.



Setor tem 800 empresas no RS

O setor do plástico no Rio Grande do Sul tem aproximadamente 800 empresas. Cerca de 90% delas são micro e pequenas. Elas atuam principalmente em embalagens flexíveis (52%), injeção (19%), sopro (14%) extrusão (8%) e rotomoldagem (4%). No total, o setor emprega diretamente 23 mil trabalhadores.

Nessa etapa, os consumidores vão procurar conscientemente por produtos e serviços produzidos sob a ótica da conscientização ambiental.

Os produtos serão redesenhados e se tornarão sustentáveis, de forma a atender a visão de sustentabilidade ambiental sem, entretanto, deixarem de ser econômica e socialmente viáveis.

Haverá interferência nos processos produtivos que geram poluição. Os efeitos ambientais negativos gerados pelas atividades produtivas serão eliminados ou reduzidos.

Cientistas do Cefet de Pelotas aperfeiçoam tratamento de esgotos

Processo PAE utiliza menor área de plantas aquáticas emergentes per capita

Há dois tipos de tratamento de esgotos: em lagoas com plantas aquáticas submersas ou flutuantes ou em terras úmidas com plantas aquáticas emergentes, que crescem na água, em solos cobertos ou saturados por água, como os brejos. Essas plantas projetam suas raízes no interior do solo úmido e mantêm suas principais superfícies fotossintéticas acima do nível da água, de forma permanente ou na maior parte do tempo.

A tecnologia utilizada nas terras úmidas difere da que utiliza aguapés em lagoas de tratamento. Diferentemente do primeiro método, no segundo, o excesso de biomassa acaba tornando-o inviável.

"Eu vou a qualquer lugar, desde que seja em frente". A idéia persistente do explorador Livingstone emoldurada e pendurada em diferentes línguas atrás da mesa de trabalho do professor Wagner Gerber, do Centro Federal de Educação Tecnológica (Cefet) de Pelotas, revela sua tenacidade de pesquisador. Foi essa faceta de seu caráter que o levou a desenvolver um sistema de reutilização da água das chuvas e a aprimorar o tratamento para efluentes sanitários com plantas aquáticas emergentes (PAE), utilizado no mundo há vários anos.

O sistema desenvolvido no Cefet do Rio Grande do Sul tem custo cinco vezes menor na implantação e é 15 vezes mais barato na manutenção do que os sistemas convencionais, garante Wagner, que não trabalha sozinho no projeto. A seu lado estão os professores Endrigo Pereira Lima, Luis Wagner Moreira e Platão Alves da Fonseca, todos do Cefet, o engenheiro agrônomo Michel Gerber, da Ecocell, uma empresa de consultoria de Pelotas, e o estudante de tecnologia em Controle Ambiental Pablo Mendes.



A diferença do sistema desenvolvido no Cefet para os outros é a área de plantas utilizadas: enquanto os projetos europeus usam quatro metros quadrados de terras com plantas para tratar o esgoto sanitário de uma pessoa, os pesquisadores gaúchos estão utilizando menos de um metro quadrado com a mesma eficiência.

Há ainda outras vantagens no processo além da pequena área utilizada, como: a alta eficiência na remoção de poluentes, a baixa geração de biomassa, o pequeno investimento e consumo energético e a boa tolerância das plantas à salinidade e variações de pH. A desprezível geração de lodo e odor, a facilidade de construção e a flexibilidade quanto ao tipo de efluente a ser tratado, que pode ser tanto industrial como doméstico ou agrícola, são outros dos benefícios do PAE.

Segundo os pesquisadores, o processo criado pela equipe do Cefet de Pelotas atende aos padrões da Resolução 20/86 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) e à Portaria 05/89, do Governo do Rio Grande do Sul, no que diz respeito à remoção de coliformes, material orgânico e nutrientes resultantes do tratamento de dejetos.

Os relatórios de pesquisa do Cefet de Pelotas mostram que principalmente a cor, o fósforo, o material orgânico, metais, nitrogênio, patogênicos e sólidos suspensos, entre outros



Platão mostra sistema de reuso de água

É a medida da capacidade de consumo de oxigênio pela matéria orgânica presente na água. Outro parâmetro importante é a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), que é a quantidade de oxigênio dissolvida na água e utilizada pelos microorganismos na oxidação bioquímica da matéria orgânica.

parâmetros, são removidos dos efluentes de forma eficiente. A eliminação de coliformes totais foi de 99,34% (de 568.117,65 NMP/100mL para 3.771,82 NMP/100mL) e a dos coliformes fecais, de 99,27% (de 272.095,24 NMP/100mL para 1.994,62 NMP/100mL). Já a Demanda Química de Oxigênio (DQO), após o processo PAE, baixou 87,15% (de 221,65 mg/L para 28,48 mg/L).

Os padrões de emissão exigidos pela legislação do estado do Rio Grande do Sul (Portaria 05/89) e os obtidos pelo Sistema PAE são os seguintes:

Parâmetro	Padrão de Emissão RS	Sistema PAE
DQO	450,00 mg/l	28,48 mg/l
DBO ₅	200,00 mg/l	16,26 mg/l
P total	1,00 mg/l	0,58 mg/l
N total*	10,00 mg/l	20,59 mg/l
Sólidos Suspensos	200,00 mg/l	28,13 mg/l
Coliformes Fecais	3.000,00 NMP/100mL	1.994,62 NMP/100 ml

* Segundo Wagner Gerber, devido à alta concentração de nitrogênio total na entrada do sistema, acima de 100 mg/L, o sistema PAE está sendo modificado para criar uma zona de conversão do nitrogênio na forma de nitrato para nitrogênio gasoso.

Tanque com sistema biológico para tratamento de esgoto sanitário, formado por águas de banho e de lavagem de louças e utensílios, detergentes, fezes, restos de comida, sabões e urina.

Possui bactérias que crescem e reduzem a carga orgânica dos esgotos. Na verdade, é outro tanque recheado com brita e areia. Em suas paredes, as colônias de bactérias se alimentam de matéria orgânica e a transformam em compostos simples.

Tratamento do esgoto utiliza raízes de junco como filtro

Junco e taboa. Com o uso dessas espécies, o sistema de tratamento desenvolvido pelos professores do Cefet-Pelotas trata o esgoto e elimina os microorganismos indesejáveis do esgoto sanitário que sai do escritório da EcoCell. O conjunto nada mais é que um sistema biológico de tratamento dos efluentes que saem dos canos da cozinha e banheiro da empresa. O processo, que é simples e eficaz, evita a contaminação do solo e dos rios pelo esgoto não tratado.

Primeiro, os efluentes são jogados em uma fossa séptica. Depois, caem em um filtro anaeróbio. No passo seguinte, os efluentes são levados, por gravidade, para tanques seqüenciais com plantas aquáticas emergentes.

Na fossa e no filtro, explica Wagner, há uma degradação anaeróbia do esgoto. Nas etapas seguintes, as plantas e os sistemas hidrológico e microbiológico cuidam do restante do tratamento.

No projeto do Cefet, os pesquisadores estão utilizando menos de um metro quadrado por habitante para tratar o esgoto e o resultado tem sido superior aos padrões fixados pela legislação estadual, que é mais rigorosa que a nacional. O agrônomo Michel Gerber confirma: "As plantas estão se reproduzindo, florescendo e frutificando".

Ao final do processo de tratamento, o efluente final pode ser utilizado na irrigação do jardim e até para a descarga do banheiro, o que fecha o ciclo.

Talvez Livingstone, se vivesse hoje, revisse sua frase e dissesse: "Sempre em frente, principalmente se for para preservar o meio ambiente".

Sistema de águas pluviais custa R\$ 6 por mês

Um projeto-piloto para reutilização das águas pluviais e de tratamento do esgoto sanitário foi montado no escritório da Ecocell, uma empresa associada ao Cefet em Pelotas pelos professores Wagner, Endrigo, Luis e Platão. A idéia era testar os sistemas criados no Laboratório de Celulose e Efluentes (Lace) da instituição.

Antes do início da reutilização das águas da chuva, em agosto de 2003, a rede pública fornecia cerca de cinco metros cúbicos por mês de água para a Ecocell. Após a implantação do sistema, o uso de água da rede pública caiu para 0,88 metro cúbico por mês e o sistema alternativo passou a fornecer 4,11 metros cúbicos de água mensalmente.

Segundo estimativas dos professores do Cefet de Pelotas, o consumo médio diário de água de uma residência com quatro pessoas é de 600 litros. Por mês, são 18 mil litros (18 metros cúbicos). Com apenas cinco metros quadrados de telhado para captar a água da chuva pode-se encher um reservatório de um metro cúbico por um ano.

A água armazenada pode ser utilizada para molhar o jardim, lavar o carro e até a louça. Se a idéia for usá-la para beber ou tomar banho, basta adquirir um clorador, segundo Michel, ao preço de R\$ 200, mais dois litros de hipoclorito de sódio a 10% por mês. O produto custa R\$ 6 e dá para manter a hipotética casa de quatro pessoas fora da rede pública de abastecimento de água.

Outras vantagens do sistema, além da econômica, são a ecológica e a legal, lembra Endrigo. Além da preservação dos mananciais de abastecimento de água das cidades com a reutilização das águas das chuvas, evitam-se as enchentes nas cidades. Na cidade de São Paulo, por exemplo, a Lei Municipal 13.276, de 4 de janeiro de 2002, obriga quem edificar 500 metros quadrados de área impermeabilizada a armazenar a água da chuva para evitar que a cidade seja inundada. É que o concreto não permite a absorção da água pelo solo.

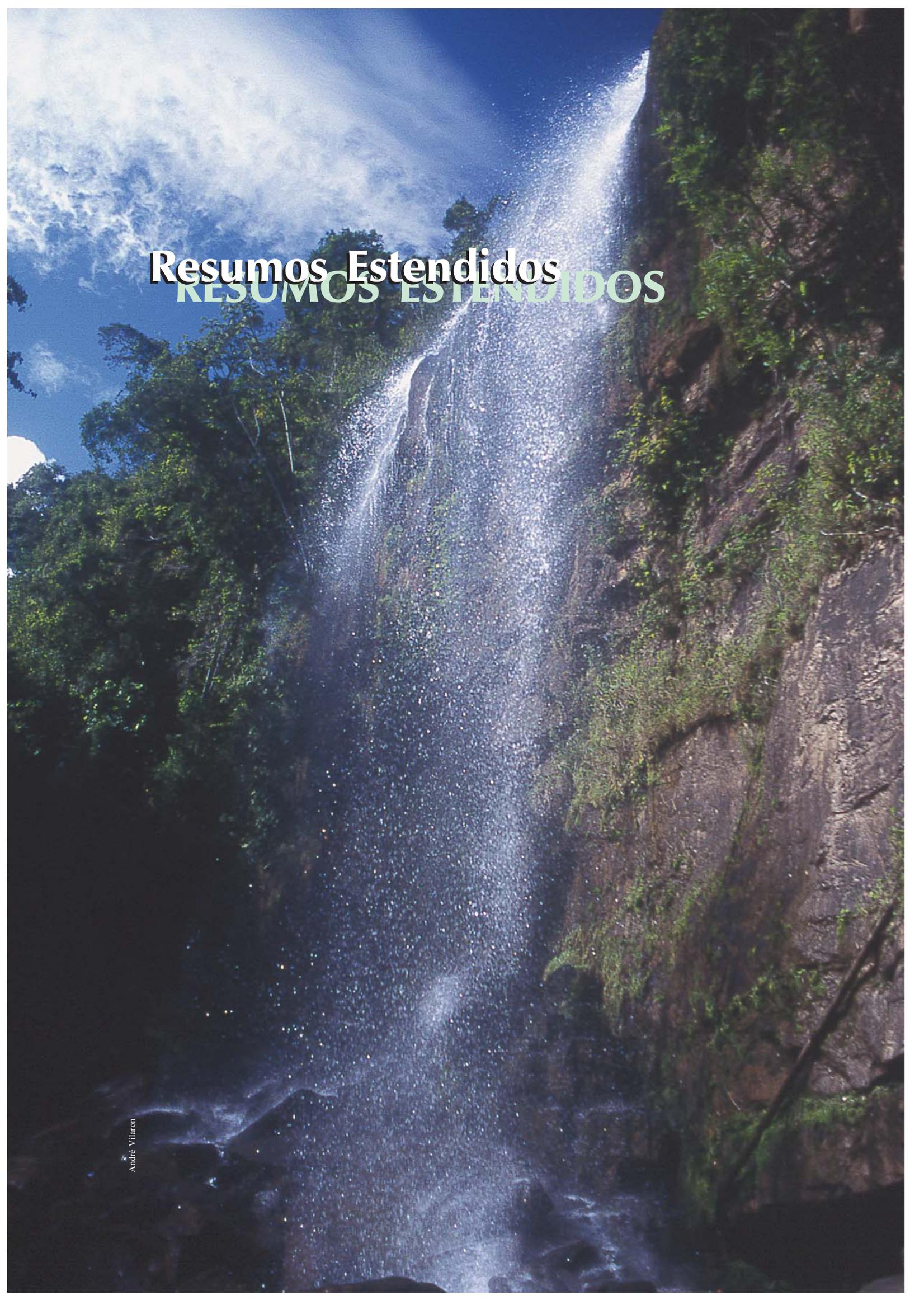
O projeto de reutilização de águas pluviais é barato, simples e eficiente, garante Endrigo. Uma pequena fábrica gastaria entre R\$ 4 mil e R\$ 5 mil para instalar um sistema semelhante. Porém, a economia maior é sentida depois, na hora de pagar a conta.



Endrigo aponta vantagens do reuso

A escassez de água no mundo é causada, principalmente, pela contaminação dos recursos hídricos, pelo crescimento populacional descontrolado, pelo desperdício, pela política de utilização e também por problemas de distribuição.





Resumos Estendidos

RESUMOS ESTENDIDOS

Energia e meio ambiente: construindo a própria conscientização

VIEGAS, Regina C.

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca / RJ

A energia move o mundo! Todos estamos acostumados a utilizar as diversas fontes energéticas em nosso dia a dia, porém muitas vezes não refletimos sobre o seu uso racional e seus impactos sobre o meio ambiente. O desenvolvimento econômico e a qualidade de vida de uma sociedade podem ser avaliados pela forma e pela intensidade da utilização de energia. Por outro lado, as atividades relacionadas à produção, transporte, distribuição e uso final da energia causam impacto sobre o meio ambiente. Por esta razão, realizamos uma experiência pedagógica no Cefet - RJ que contemplou as questões relacionadas à energia e ao meio ambiente. No programa de Geografia do Ensino Médio-Técnico do Cefet - RJ, o tema – energia - aparece de forma isolada. Propusemos então aos alunos, integrar este tema à questão ambiental. A metodologia utilizada consistiu na realização de grupos de trabalho, onde cada grupo pesquisou sobre uma forma de energia e os impactos ambientais da mesma. A atividade mostrou-se tão produtiva, que ao final dos trabalhos, os grupos promoveram um intenso debate. Além disso, os grupos reuniram todo o material pesquisado e construíram uma verdadeira biblioteca sobre o tema, onde outros alunos pudessem realizar pesquisas. Alguns grupos focaram suas pesquisas sobre a queima dos combustíveis fósseis. Eles concluíram que durante a queima de um combustível fóssil, há geração e liberação de dióxido de carbono para a atmosfera, um dos responsáveis pelo efeito estufa. Não somente a queima dos combustíveis fósseis, mas várias atividades relacionadas à produção e uso de energia liberam para a atmosfera, a água e o solo diversas substâncias que comprometem a saúde e sobrevivência não só do homem, mas também da fauna e flora. Alguns desses efeitos são visíveis e imediatos, outros têm a propriedade de serem cumulativos e de permanecerem por várias décadas ocasionando problemas. Os alunos constataram que ao promover a racionalização da queima dos combustíveis fósseis, estamos contribuindo para a melhoria das condições ambientais, principalmente nos grandes centros urbanos, onde o grande número de veículos e indústrias pode causar danos ao homem. Dentre os temas de maior interesse pesquisados pelos alunos, destacaram-se as fontes alternativas de energia. Energia Eólica, Solar, Biomassa, Energia das Marés, Energia





Fotos: Regina Viegas

Alunos da professora Regina Viegas

Geotérmica e outras, foram apontadas como alternativas viáveis, disponíveis, razoavelmente limpas e com baixo impacto ambiental. Uma sociedade que deseja se tornar mais justa e responsável não pode conviver com o desperdício de energia, afinal o uso racional dos recursos energéticos depende de todos nós, e pode ser alcançado através de pequenas atitudes cotidianas que começam com a conscientização.

Diversidade do habitat do igarapé Pricumã

FURTADO, Eliana F.

Centro Federal de Educação Tecnológica de Roraima

Equipe de Pesquisa¹: DINIZ, Isabel S.; GONDIM, Márcio G. M.; MONTEIRO, Eveline M. G.

Divulgação Cefet RR



O igarapé Pricumã, situado na área urbana do Município de Boa Vista/RR, encontra-se degradado pela ação antrópica. É necessária a caracterização do seu ecossistema para se propor ações mitigadoras que reduzam os impactos ambientais provocados pela ocupação humana às margens do igarapé (foto). Os prejuízos causados pelo mau uso dos recursos naturais são constatados pelo registro do alto índice de incidência de hepatite e diarreias, principalmente, no período chuvoso, como também se faz necessário avaliar a redução da biodiversidade nestes ambientes, receptores dos esgotos domésticos, uma vez que a exposição apresentada pelo ambiente torna-se altamente emergencial. Este projeto de pesquisa tem como objetivo principal aplicar um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitat como ferramenta para determinar o impacto ambiental em áreas degradadas como as do igarapé Pricumã. Serão avaliadas as seguintes variáveis ambientais: temperatura da água, velocidade superficial da correnteza, cobertura do dossel, largura do igarapé, profundidade, concentração de oxigênio dissolvido, saturação, pH, condutividade e turbidez. Com o resultado das análises do material coletado far-se-á uma exposição tabulando-se os dados, os quais serão encaminhados às autoridades locais, como forma de sugestão para minimizar os impactos causados àquele ambiente e propor uma metodologia de recuperação do referido igarapé, que vem sendo destruído ao longo dos anos.

¹Gerência Educacional de Educação Básica (GEEB)

Projeto de Pesquisa financiado pelo CNPq, através do PIBIC- Júnior, em parceria com a FEMACT/RR (Fundação Estadual do Meio Ambiente, Ciências e Tecnologia de Roraima)

Projeto Lagoa Recicla

PIRES, Thyrsa S. de L.

Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina

Grupo executor¹: MORAES, Ana C. Z. de ; BLASI , Camila R.; CARDOSO, Clarissa S.; VARELA, Cristina M.; TORRES, Paula C.

O litoral catarinense tem como grande fonte econômica o turismo. Nesse âmbito, Florianópolis tem destaque por seus atrativos naturais, sendo a lagoa da Conceição um dos principais pontos turísticos, atraindo para lá, muitos turistas e conseqüentemente, estabelecimentos comerciais. Na lagoa, muitos destes estabelecimentos não separam os resíduos sólidos para a coleta seletiva. A educação ambiental direcionada à necessidade da separação de materiais recicláveis do lixo é vital para a redução dos resíduos depositados em aterros, proporcionando benefício a várias famílias que sobrevivem da venda destes e conservando o ambiente. Como forma de motivação a esta atitude, foi realizado o Projeto Lagoa Recicla, em fevereiro de 2004, pelas alunas do curso técnico de Meio Ambiente, Cefet - SC, com objetivo de trazer para o cotidiano de alguns cafés do Centrinho da lagoa (Figura I), a importância de separar e destinar corretamente os recicláveis. Ações realizadas: implantação e implementação da coleta seletiva em cafés da lagoa da Conceição; orientação aos donos e funcionários dos cafés à implementação da coleta seletiva; sugestão à instalação de lixeiras adequadas para a separação de resíduos (Figura 2); divulgação dos benefícios da coleta seletiva aos freqüentadores através de folhetos e cartazes (Figura 3); criação de um “selo” identificador para os cafés que participaram do projeto (Figura 4); possibilitar o aumento da quantidade de materiais recicláveis destinados à Associação de Recicladores Esperança (Figura 5); diminuição do volume de resíduos destinados ao aterro sanitário; aumentar o interesse das pessoas para selecionarem seus resíduos e destinação correta. A empresa Tractebel - Energia patrocinou os panfletos, cartazes de identificação e divulgação, além das lixeiras padronizadas e lixeira coletiva. Em julho de 2004, foi realizada uma avaliação da aceitação do projeto Lagoa Recicla, através de questionários para os funcionários e freqüentadores dos cafés. Dentre os funcionários, 77% consideraram que os objetivos foram alcançados parcialmente e 22% acharam os objetivos plenamente alcançados. Em relação a mudança de atitude, 55% relataram que passaram a separar os resíduos, participando efetivamente da coleta seletiva. Quando perguntados sobre a reação dos freqüentadores frente ao material de divulgação, responderam que 88% lêem o material de divulgação. Em relação aos freqüentadores entrevistados 60% disseram conhecer o projeto e aprovar a qualidade do material de divulgação, sendo que 55% ainda destacaram sobre a importância do projeto.



Fotos: Thyrsa Pires

Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Ana Carolina Zen

Fig. 5 - COMCAP recolhendo recicláveis

¹Curso Técnico de Meio Ambiente

Educação ambiental para alunos da rede pública

VILLELA, Lúcia M.B.¹; LIMA, Endrigo P. P.²; CAZARE, Bianca N. ³; SARMENTO, Maria Paula P.⁴;
NASCIMENTO, Shirley G. S.⁵; ALMEIDA, Gabriel R. de⁶

Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas / RS



Arquivo

Este projeto surgiu da necessidade de socializar conhecimentos da área ambiental, na comunidade em geral, tendo em vista que um dos fatores contribuintes para a deterioração ambiental relaciona-se à falta de conscientização sobre as conseqüências danosas que determinadas atitudes podem gerar. Essas atitudes referem-se, entre outras, ao mau aproveitamento ou desperdício de recursos, sejam naturais ou não, o que leva a conseqüências, imediatas e futuras, relacionadas a danos à saúde e ao meio ambiente, algumas imprevisíveis. Sendo assim, este projeto pretendeu levar ao conhecimento de alguns setores da sociedade tópicos envolvidos na questão ambiental, com vistas a que todos pudessem contribuir para a solução ou minimização dos impactos causados pela ausência de educação ambiental. Este trabalho teve, portanto, o objetivo de promover a compreensão da importância da preservação e manutenção das boas condições ambientais, tendo como estratégia de operacionalização a realização de palestras sobre impactos ambientais provocados pela ação humana e de oficinas pedagógicas, visando à minimização desses impactos. As palestras tinham a duração de 45 minutos e as oficinas eram desenvolvidas em cerca de 2 horas. Sob a supervisão de

^{1,2} Coordenadores do projeto

^{3,4,5,6} Acadêmicos do Curso Superior de Tecnologia Ambiental

professores-tutores, os responsáveis pela execução do projeto eram alunos dos cursos superiores de Tecnologia Ambiental, com ênfase em Controle e em Saneamento Ambiental, do Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas - Cefet - RS, os quais desenvolviam suas atividades em escolas da rede pública, tendo como clientela preferencial alunos da 8ª série, abrangendo um total de 32 escolas e atendendo cerca de 1300 alunos anualmente. Jornais, papelão, garrafas PET, liquidificador e caixas plásticas eram alguns dos recursos utilizados para a implementação do projeto. Um instrumento de avaliação era distribuído para a clientela e, após o término de todas as atividades, os agentes envolvidos no projeto reuniam-se para proceder à análise dos dados coletados nos instrumentos de avaliação e discutir o desempenho, tendo em vista à realização de atividades futuras. A avaliação evidenciou a importância da realização do projeto, pois a análise dos instrumentos de avaliação revelou a disposição da clientela beneficiada pelo projeto por assumir um comportamento ambientalmente correto.

Interferência geofísica na cultura corporal humana: reflexões acerca da formação profissional na agropecuária

BARROS Jr, Bartolomeu L. de ; BARTILOTTI, Lílian R. M.

Escola Agrotécnica Federal de Senhor do Bonfim / BA

Este artigo relata experiências significativas na formação de alunos de cursos profissionalizantes na agropecuária. Faz refletir sobre a relação íntima e dinâmica que se estabelece de forma absoluta entre o corpo e o meio ambiente, apontando leituras diversas de um cenário geofísico marcado por fatos históricos que compõem o imaginário do sertanejo e sua incorporação com a seca, a fauna e a flora híspidas e os rios que sinuosamente acentuam a esperança e a fé num viver com qualidade. A paisagem geográfica, tanto urbana quanto rural, se entrelaça e muitas vezes se confunde com o corpo humano a ponto de este se tornar elemento em primeiro plano dessa paisagem. A interferência geofísica na *cultura corporal*¹ humana - tema abordado em aulas externas das disciplinas Geografia e Educação Física - denotaram reflexões à cerca do viver no Sertão, quando provocou nos alunos, através do que chamamos de “trilhas sócio-pedagógicas”, reflexões sobre o caminhar e o fazer cultura em situação nômade. Os alunos identificaram e deduziram hipóteses capazes de fazer entender questões polêmicas e históricas da região, resgatando fatos sociais que

¹Cultura Corporal é o termo usado pela Educação Física para indicar que toda manifestação corporal humana é condicionada pela dinâmica cultural. (DAOLIO, Jocimar. *Educação Física e o Conceito de Cultura*. Autores Associados, 2004.)



Fotos: André Vilaron

Romaria em Canudos, Bahia

traduzem a presença da corporeidade dos cangaceiros de Lampião aos seguidores de Antônio Conselheiro - Canudos, como marcos que traduzem bem a relação do homem com seu ambiente, especificamente nas paisagens do sertão baiano. O sair em bando e em trilhas nessas paisagens hostis são experiências significantes e sagradas por conterem representações dos princípios, valores e cultura de um imaginário nordestino numa perspectiva de poder traduzir, explorar e apreender, re-significando o termo “ser ecológico”. Este fator possibilita ao profissional da agropecuária, nesta região, refletir e re-significar a produção agropecuária, ajustando os recursos dentro de uma perspectiva da cultura local, e atentos às soluções tecnológicas orientadas pelo conhecimento popular. Por exemplo, as queimadas das matas e dos vegetais que integram comumente a dieta do homem e dos animais como a palma; as construções de córregos para o deslocamento de água; a criação extensiva de animais; o escoamento da produção agrícola para a cidade e os modos de domiciliar nessas paisagens. Pode-se a partir do viver incorporado nesse complexo rural produzir e/ou reproduzir o conhecimento sob um novo paradigma que atenda e reconheça as lutas, conquistas e memórias do ser, no Sertão.

Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) por Zona de Raízes: tecnologia ambiental e socialmente adequada

CASAGRANDE JR., Eloy F.¹; VAN KAICK, Tamara S.²; PRESZNHUK, Rosélis A. O.³

Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná

Com o objetivo de ampliar a oferta de tecnologias para o tratamento de esgoto em nosso país, foi estimulado no Cefet-PR pesquisas de iniciação científica e de mestrado para aprimoramento das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) por Zona de Raízes¹. Trata-se de um sistema físico-biológico unifamiliar, descentralizado, que ocupa um pequeno espaço na área externa da residência, integrando-se de forma não

^{1,3}Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (Cefet - PR)

²Universidade Federal do Paraná (UFPR)

agressiva ao ambiente e apresentando baixo custo de implantação e manutenção. A estação de tratamento por meio de Zona de Raízes é um sistema idealizado seguindo a lógica do biofiltro, utilizando-se, porém, de mais um filtro constituído por raízes. Neste sistema, o esgoto é lançado, por meio de um sistema de tubulações perfuradas instaladas logo abaixo de uma área plantada, ou seja, na zona de raízes (Figura 1). A área plantada é dimensionada de acordo com a demanda de esgoto prevista e utilizam-se plantas nativas brasileiras como a *Cladium mariscus*, *Crinum salsum* e *Thipha sp*, analisando parâmetros físico-químicos como Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio (DQO), retenção de nitrogênio, fósforo e cálcio, assim como parâmetros biológicos como coliformes fecais e totais². Nas raízes das plantas da ETE, fixam-se bactérias que recebem oxigênio e nitrogênio conduzidos por meio dos aerênquimas do caule até às raízes e, em troca, a bactéria decompõe a matéria orgânica, transformando-a em nutrientes, que repassa às plantas. Nos sistemas convencionais de tratamento de esgoto, o processo de decomposição da matéria orgânica libera gases que produzem mau cheiro. No caso da Zona de Raízes, o mau cheiro é evitado porque as próprias raízes funcionam como um filtro, eliminando-o. Estas estações são utilizadas na Europa, principalmente na Alemanha, com registros de sistemas similares com uso contínuo há mais de cem anos, mantendo ainda a sua eficiência^{3,4}. As pesquisas para a adaptação tecnológica das ETEs à realidade do Paraná, permitiram atender com tratamento adequado às comunidades da zona rural, principalmente em áreas alagadas e de linha de maré na zona do litoral do Estado e também residências da zona urbana não atendidas por rede coletora de esgoto, sendo que os resultados finais de análises de eficiência têm atendido às normas ambientais e de saúde pública. A implantação das mesmas também levou em consideração princípios das Tecnologias Apropriadas⁵, como a conscientização da comunidade a ser beneficiada, capacitação e repasse da técnica para as comunidades, assim como a construção participativa. Em parcerias com secretarias do Estado, organizações não

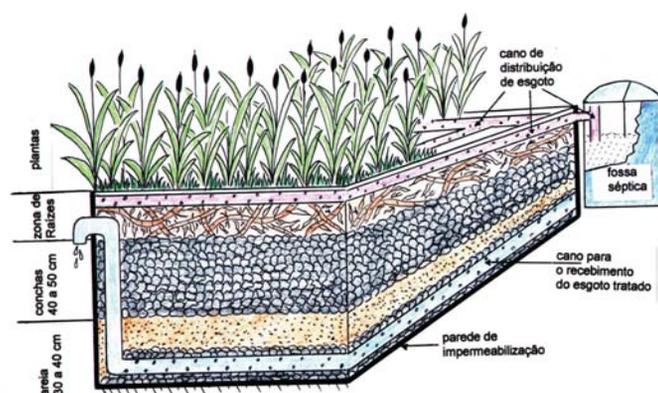


Fig. 1 – Esquema de funcionamento da ETE por Zona de Raízes

governamentais e o setor privado, foram instaladas cerca de 50 ETEs, distribuídas em Áreas de Proteção Ambiental (APAs) do Paraná, principalmente na Mata Atlântica e litoral e na região metropolitana de Curitiba, comprovando que este sistema também é um forte instrumento de educação ambiental.

Referências:

¹VAN KAICK, Tamara Simone. Estação de Tratamento de Esgoto por Meio de Zona de Raízes: Uma Proposta de Tecnologia Adequada para Saneamento Básico no Litoral do Paraná. Dissertação de mestrado defendida no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia – PPGTE, CEFET-PR, orientada pelo Prof. Dr. Eloy Fassi Casagrande Jr., Curitiba, 2002.

²PRESZNHUK, Rosélis Augusta de Oliveira; CASAGRANDE JR., Eloy Fassi; VAN KAICK, Tamara Simone. Análise da Eficiência da Espécie *Crinum salsum* utilizada em uma Estação de Tratamento de Esgoto por meio de Zona de Raízes. VII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica. Curitiba, 2002.

³AMBROS; EHRHARDT; KERSCHBAUMER. Pflanzen-Klaranlagen selbst gebaut. Stuttgart: L S Verlag, 1998.

⁴SEITZ, Paul. Naturnahe Abwasserreinigung mit Pflanzensystemen. STADT UND GRÜN, p. 494 – 497. Jul. 1995.

⁵CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. Prática de implantação de disseminação de tecnologias apropriadas ao meio rural – Projeto Juramento. Belo Horizonte, 1985.

Flebotomíneos das áreas de implantação das usinas hidrelétricas Capim Branco I e II, na bacia do rio Araguari

LEMOS, Jureth C.¹; LIMA, Samuel C.²; FERRETE, Jaqueline A.³; CASAGRANDE, Baltazar⁴; REZENDE, Kênia⁵

Escola Técnica de Saúde de Uberlândia / MG

O rio Araguari, com os seus 475km de extensão, nasce no Parque Nacional da Serra da Canastra, no município de São Roque de Minas, sendo um dos principais afluentes do rio Paranaíba. Esta Bacia abrange uma área de aproximadamente 21.856Km², sendo formada por 20 municípios do estado de Minas Gerais. A paisagem apresenta um relevo fortemente ondulado, com altitude de 800 a 1000m e declividades suaves, em torno de 30%. Os solos são muito férteis, do tipo latossolo vermelho e vermelho-escuro. Em todas as suas porções, verifica-se que a vegetação predominante é o cerrado. O rio Araguari apresenta um potencial energético que já está sendo

¹Professora Mestre e Doutoranda da Escola Técnica de Saúde da Universidade Federal de Uberlândia

²Professor Dr. do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia

³ Mestre em Geografia e Estagiária no LAGEM/IG/UFU

^{4,5} Alunos de Graduação do Curso de Geografia e Estagiários no LAGEM/IG/UFU.



Fotos: Jurceth Couto Lemos

Leito do rio Araguari após o desvio da água para a construção da barragem da usina hidrelétrica Capim Branco I

explorado, com as usinas hidrelétricas de Nova Ponte e de Miranda distantes 80 e 20km da cidade de Uberlândia e atualmente estão em construção as usinas hidrelétricas Capim Branco I e II, distantes a 20 e 45km da cidade de Uberlândia. Nas paisagens da bacia do rio Araguari, no município de Uberlândia, encontram-se vetores de importância sanitária como os flebotomíneos, que transmitem as Leishmanioses Tegumentar Americana (LTA) e Visceral Americana (LVA). Flebotomíneos são insetos que apresentam hábitos noturnos e são encontrados nas matas, em tocas de animais, domicílios e peridomicílios. Somente as fêmeas são hematófagas, o que é fundamental no desenvolvimento da *Leishmania*. A LTA e a LVA são infecções primariamente zoonóticas causadas por espécies de protozoários do gênero *Leishmania*. Este trabalho tem como objetivo demonstrar a fauna flebotomínica das áreas de implantação das usinas hidrelétricas Capim Branco I e II no período de abril de 2003 a outubro de 2004, na bacia do rio Araguari no município de Uberlândia (MG). Isso porque ele faz parte de uma pesquisa mais ampla que pretende monitorar a fauna flebotomínica antes, durante e após o enchimento dos lagos, para verificar se haverá mudança de espécie e/ou desaparecimento de outras. Para capturar os flebotomos estão sendo utilizadas armadilhas do tipo Shannon e CDC (*Center on Disease Control*). Foram capturados e identificados 2650 flebotomíneos, sendo 170 do gênero *Brumptomyia* e 2480 do gênero *Lutzomyia*. Dentre o gênero *Lutzomyia* foram encontrados 15 espécies, destas espécies 2393 foram de *L. intermedia*, seguida de *L. lenti* com 17 exemplares, *L. sp.* (espécie não identificada) e *L. spinosa* com 11 espécimens cada, *L. lutziana* com 10, *L. corumbaensis* com 9, *L. longipalpis* com 7, *L. teratodes* com 5, *L. evandroi*, *L. whitmani* e *L. davisi* com 4 cada, *L. termitophila* com 2 e *L. cortelezzi*, *L. sallesi* e *L. shannoni* com 1 exemplar cada. A maior quantidade de espécie foi de *L. intermedia* (96,49%), esta foi incriminada como a responsável pela transmissão da LTA na região sudeste, podendo ser também em Uberlândia.



Início da construção da usina hidrelétrica Capim Branco II



Explosão no início da construção da usina hidrelétrica Capim Branco II



Início do desmatamento para a formação do lago da usina hidrelétrica Capim Branco I

O trabalho está sendo realizado no Laboratório de Geografia Médica do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia/LAGEM/IG/UFU.

Reaproveitamento da água de lavagem de filtros da ETA Santa Bárbara

LIMA, Jailson M.¹; COSTA, Ricardo P.²

Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas / RS



Este trabalho apresenta uma forma de minimizar as perdas de água em um sistema de abastecimento, abordando, em específico, o efluente da lavagem de filtros. O estudo foi desenvolvido na Estação de Tratamento de Água (ETA) Santa Bárbara, responsável por aproximadamente 50% da demanda de água da cidade de Pelotas. O projeto foi executado através da coleta de dados da água utilizada na retrolavagem dos filtros rápidos das ETA, das análises químicas do efluente dos filtros e da água bruta. Através dos dados coletados, dimensionou-se um sistema de reaproveitamento que fará com que o efluente retorne ao ciclo inicial do processo de clarificação. Essa possibilidade do reuso será executada sem a separação dos sólidos totais e o sistema não necessitará de alteração de dosagens dos produtos utilizados para a clarificação e desinfecção no momento em que a água da lavagem de cada filtro estiver retornando para o salto hidráulico. Para isso, foi concebido um reservatório com a localização ajustada do expurgo da ETA, com tamanho capaz de suportar o efluente da lavagem de um filtro. Esse efluente deve retornar para o salto hidráulico num período de três horas, tempo de limpeza entre um filtro e outro. Com essa implantação de reaproveitamento, ter-se-ia um aumento de vazão de água na chegada da estação - com possibilidade de redução das horas de operação da ETA-, aumento da população atendida e, principalmente, melhoria ambiental no corpo receptor do efluente da lavagem de filtros.

¹Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas (SANEP)

²CEFET - Pelotas

Escassez de água doce preocupa autoridades

CAMARGO, Rosana¹

Centro Federal da Educação Tecnológica de São Paulo

Embora a água seja a substância mais abundante do nosso planeta, especialistas e autoridades internacionais alertam para um possível colapso das reservas de água doce, a qual está se tornando uma raridade em diversos países. A água é a fonte da vida. É ilimitada e imortal. É o princípio e o fim de todas as coisas. No corpo humano, a água representa, em média, 60%

¹ Mestra, professora da área de Mecânica e do Curso de Tecnologia em Turismo do Cefet - SP

de sua composição física. No coração, cérebro e sangue, esse valor atinge 80%. O ser humano pode passar até cerca de 30 dias sem comer; porém, sem água não resistirá mais que 48 horas.

O consumo mundial de água cresceu 6 vezes, entre 1.900 e 1.995, o que representa mais do que o dobro do crescimento populacional no período. O mundo cresce à razão de 90 milhões de pessoas – o equivalente a um novo país do tamanho do México a cada ano¹. Enquanto que a população mundial cresce desordenadamente, e o consumo mundial de água cresce de modo acelerado.

As fontes de recursos hídricos são limitadas e estão mal distribuídas em algumas regiões. Metade delas encontra-se na América do Sul. E, destas, mais da metade está no Brasil, onde está o maior aquífero, reservatório de água doce, do mundo. Chamado atualmente de Sistema Aquífero Guarani, acumula um volume de água estimado em 45 mil quilômetros cúbicos. Sua extensão é da ordem de 1,2 milhão de quilômetros quadrados, sendo 840 mil km² no Brasil (70%), 225 mil km² na Argentina (19%), 71 mil km² no Paraguai (6%) e 58 mil km² no Uruguai (5%). Além da dimensão gigantesca, este aquífero contém águas que podem ser consumidas sem necessidade de tratamento prévio, devido aos mecanismos de filtração e autodepuração biogeoquímica que ocorrem no solo². Segundo a ONU, em menos de 50 anos, 45% da população mundial, estarão sofrendo com a falta de água. Falar em escassez em um planeta que tem 70% de sua superfície cobertos por água pode parecer um contra-senso. No entanto, a maior parte desse volume (97,5%) encontra-se nos mares e oceanos. E os 2,5% restantes de água doce também não estão inteiramente disponíveis para o uso: a maior parte dela (68,9%) encontra-se nas calotas polares e geleiras, 29,9% constituem as águas subterrâneas e 0,9% são relativas a umidade dos solos e pântanos. A água dos rios e lagos representa apenas 0,3% do total de água doce do planeta. Mesmo pequena, essa parcela de água doce seria mais que suficiente para atender à necessidade da população terrestre, se estivesse distribuída de forma homogênea em todas as regiões³.

Referências:

¹ Secretaria do meio ambiente – Consumo sustentável – Governo do estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. Janeiro, 1998.

² GUARDIA, E. – Radiação torna a água mais limpa - Brasil nuclear. Ano 9.n0. 24, jan-mar, 2002.

³ DANTAS, V. – Água: sabendo usar não vai faltar – Brasil nuclear. Ano 9.n0. 24, jan-mar, 2002.



Fotos: André Vilaron



Avaliação do comportamento de metais pesados em cultivo protegido de roseiras

PAULA, Amarílio A. de

Escola Agrotécnica Federal de Barbacena / MG

O incremento na circulação de metais pesados (MP) no solo, na água e no ar e a inevitável transferência para a cadeia alimentar, levando riscos para a saúde de gerações futuras tem despertando o interesse, ainda que de forma incipiente em alguns setores, da comunidade científica e dos órgãos governamentais nos últimos anos. As atividades antropogênicas, em áreas de agricultura altamente tecnificada, incluindo deposição atmosférica de agrotóxicos, resíduos orgânicos e inorgânicos, fertilizantes, corretivos e água de irrigação, representam a principal fonte de acúmulo de metais pesados no ambiente. Neste contexto, a intensificação dos cultivos altamente tecnificados de flores em estufas, com elevado aporte de insumos e de resíduos orgânicos e /ou inorgânicos de diferentes origens, tem apesar de atingido os padrões de qualidade exigidos pelo mercado motivado os questionamentos sobre a possibilidade de acúmulo de metais pesados, denotando assim a necessidade de se destinar atenção especial ao monitoramento dessas áreas visando a adotar estratégias específicas de manejo. Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo avaliar os teores dos metais pesados cobre (Cu), cromo (Cr), níquel (Ni), cádmio (Cd), paládio (Pd), e zinco (Zn) de solos, plantas e água para fins de irrigação em áreas de cultivo protegido de flores na região de Barbacena, estado de Minas Gerais. Para isso, foram coletadas amostras de solos nas profundidades de 0-12 e de 10-20 cm dentro e fora das estufas, as quais, após caracterizadas quimicamente quanto à fertilidade foram submetidas à determinação dos teores totais dos respectivos metais. Para fins de monitoramento foram também coletadas plantas de roseiras no interior das estufas e amostras de água em diferentes pontos de captação. Os resultados obtidos mostraram que os solos do interior das estufas apresentaram comparativamente maiores valores de pH e maiores teores de fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), além de CTC e Praseodímio (Pr) em relação aos solos da parte externa da estufa em ambas as profundidades. O manejo adotado pelos produtores locais tem imprimido apenas discretas elevações do teores de Cu e Cd no lado interno das estufas na camada de 0-10 cm e de Zn e Cu na camada de 10-20 cm, porém dentro dos níveis preconizados como adequados na literatura. As correlações estabelecidas entre os teores de MP no interior das estufas com as demais características de fertilidade mostraram pouca

consistência, mas em geral verificou-se maiores teores de Cu, Cr, Cd e Zn com a elevação do pH e tendência de redução dos teores de Ni com a elevação dos teores de P. As análises da água revelaram teores muito próximos ao limite máximo tolerável pelo Conama para Cd, em um dos mananciais, e teores abaixo do limite máximo tolerado ou, na maioria dos casos, não detectado nos demais pontos de coleta. Os teores foliares de MP nas plantas de roseira mostraram-se dentro das faixas consideradas adequadas.

Metodologia sistêmica de avaliação de impacto ambiental de mineradoras

OLIVEIRA, Analisa de¹; AGUDELO, Líbia P. P.²

Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná

A proposta do presente estudo é desenvolver uma metodologia sistêmica de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), onde os dados básicos sobre a classificação dos principais impactos decorrentes da atividade de mineração foram compilados e analisados de forma sinérgica, utilizando-se de medidas quantitativas e do uso de técnicas de geoprocessamento. O parâmetro analisado nessa primeira parte do estudo foi a água, devido à presença de uma pedreira localizada próxima à área de estudo. A área é uma Reserva Privada do Patrimônio Natural (RPPN) na região de encosta, entre o primeiro planalto e a Serra do Mar do litoral paranaense, na antiga estrada da Graciosa (20km de Curitiba), no bioma da Mata Atlântica. A metodologia proposta é composta de duas etapas. Na primeira, 13 pontos de coleta de amostras de água foram definidos (Figura 1), de acordo com critérios estabelecidos através de análise cartográfica e visitas de campo. A análise cartográfica permitiu avaliar o sistema de bacias hidrográficas existentes na área. As visitas de campo permitiram estabelecer

¹Depto. de Química e Biologia
²Programa de Pós-graduação em Tecnologia, PPGTE

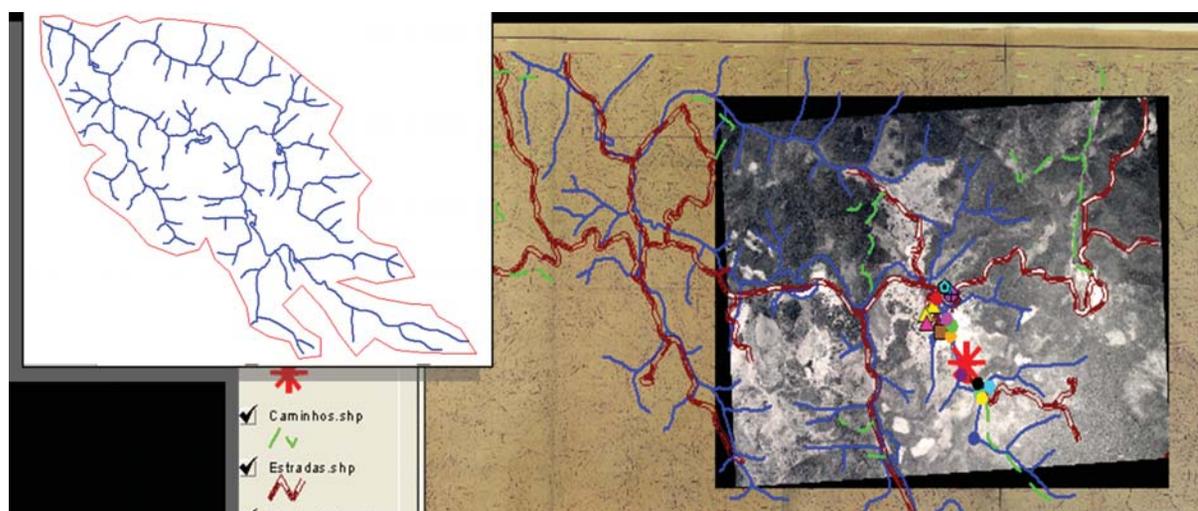


Fig. 01 - Detalhe da área com a localização dos pontos de coleta em relação à hidrografia

quais pontos dentro destas bacias mereciam especial atenção, de acordo com características específicas como proximidade à própria pedreira, a locais de criação de animais, a nascentes, a áreas de cultivo etc.

Na segunda etapa, foram confeccionadas cartas temáticas digitais a partir da interpretação de fotos aéreas a escala 1:6000 da área de estudo para avaliar estado da vegetação, hidrografia básica com delimitação de bacias, infra-estrutura, como são instalações construídas e estradas. Nestes mapas foram localizados os pontos de coleta de amostras de água e seus resultados. As informações derivadas das análises de água compreenderam verificações de temperatura, pH, turbidez, dureza total, cálcio, magnésio, sólidos totais, sólidos fixos, sólidos voláteis e sólidos suspensos. Ao aplicar a metodologia de Overlay Mapping e se comparar os resultados com a sua localização espacial, chegou-se a resultados interessantes tais como a verificação de que todas as amostras estavam dentro dos limites estabelecidos pelo Conama. No entanto, verificava-se um impacto ambiental evidente em outros aspectos como solos e vegetação. Este estudo comprova como a AIA, baseada exclusivamente num parâmetro isolado, pode se prestar a interpretações errôneas. Os estudos de AIA devem, portanto, considerar a sinergia dos fatores ambientais. O método utilizado aqui propõe uma metodologia eficiente e aplicável em um curto espaço de tempo.

Referências:

BRAGA, Benedito et al. *Introdução à Engenharia Ambiental*. Ed. Prentice Hall, São Paulo, 2002.

SILVA, M.O.S.^a, “Análises físico-químicas para controle das Estações de Tratamento de Esgoto”, CETESB, (1997).

CARNEVALLI, Cristiane; AGUDELO, Líbia Patrícia Peralta; SICA, Yuri C. Modelo sistêmico para avaliação de impactos ambientais em atividades de mineração. In: II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL, 2003, Itajaí. Anais do II Simpósio Brasileiro de Engenharia Ambiental. 2003. v. 1, p. 235 [1]

Agradecimentos: ao CNPq pela concessão de Bolsa de Iniciação Científica.

Divulgação Cetec PR



A balneabilidade das praias da grande Natal

ARAÚJO, André L. C.¹ ; FONSECA, Andréa L. da² ; MELO, Luiz E. L. de³ ; VALE, Milton B. do⁴ ; DINIZ, Ronaldo F.⁵

Centro Federal da Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte

A classificação das águas para balneabilidade tem como objetivo principal a identificação da sua qualidade, classificando-as em própria e imprópria para o banho (contato primário), conforme especificação da Resolução de 18 de junho de 1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), a qual foi modificada em 29 de novembro de 2000 pela Resolução nº 274/Conama.

O programa de monitoramento da balneabilidade das praias do Rio Grande do Norte foi iniciado em 2001, envolvendo praias dos municípios de Nísia Floresta, Parnamirim e Extremoz, com um total de 14 pontos de coleta, avaliados semanalmente. O estudo foi posteriormente ampliado, englobando também 15 pontos de coleta nas praias urbanas de Natal, capital do Estado, sendo estas, as de maior utilização pela população. O projeto avalia entre outros, estudos hidrodinâmicos, coleta e análise de água, classificação das praias quanto à balneabilidade, elaboração de boletins semanais disponibilizados para divulgação na mídia e relatórios técnicos periódicos para o órgão financiador do estudo.

As praias envolvidas no estudo e um ponto no rio Pium foram monitorados, através de análises de coliformes fecais, no período de janeiro a outubro de 2004. Os locais de coleta foram determinados, após reconhecimento de toda a área envolvida, levando-se em conta o fluxo de banhistas e a proximidade de saídas de corpos d'água, tais como valas, rios, riachos e tubulações de águas pluviais, isto é, todos os locais com maiores riscos de contaminação. As amostragens são realizadas semanalmente, preferencialmente às quartas e quintas-feiras, durante as marés baixas, a uma profundidade média em torno de 1 m e sempre nos mesmos pontos pré-estabelecidos. Para a quantificação de coliformes, foi usada a técnica de tubos múltiplos, com a inoculação no meio de cultura A₁, para determinação da densidade de coliformes fecais em águas estuarinas e salgadas, sendo os resultados obtidos em 24 horas.

1 Eng. Civil (UFPA); Mestre em Eng. Sanitária (UFPB); PhD em Eng. Sanitária (University of Leeds-Reino Unido); Professor da Gerência de Recursos Naturais do Cefet - RN; Professor do Programa de Pós-Graduação em Eng. Sanitária da UFRN).

2 Eng. Química (UFRN); Mestre em Eng. Química (UFRN); Professora da Gerência de Recursos Naturais do Cefet - RN).

3 Biólogo (UFRN); Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPB); Professor da Gerência de Recursos Naturais do Cefet - RN

4 Eng. Química (UFRN); Especialista em Química (UFRN); Professor da Gerência de Recursos Naturais do Cefet - RN

5 Geólogo (UFRN); Mestre em Geologia (Nancy-França); Doutor em Geologia Costeira (UFBA); Professor da Gerência de Recursos Naturais do Cefet - RN



Praia da Redinha, Extremoz-RN (NA-14)

Fotos: Luiz Eduardo Lima de Melo



*Praia de Ponta Negra, Natal-RN
(NA 01 e 02)*



*Praia de Camurupim, Nísia
Floresta-RN (NF-01)*



*Praia de Tabatinga, Nísia
Floresta-RN (NF-02)*



*Praia de Pirangi do Norte,
Parnamirim-RN (PA-01 E 02)*

Considerando apenas os valores médios, pode ser observado que todos os pontos monitorados se apresentaram dentro de valores próprios para balneabilidade ($CF < 1000/100 \text{ mL}$, com exceção do P15, em Mãe Luíza. No entanto, ao se analisar os gráficos apresentados, verifica-se que os pontos de coleta P4 (Pirangi do Sul), P5 (rio Pium), P15 (Mãe Luíza), P16 (Miami) e P21 (Redinha – rio Potengi), apresentaram em mais de 10% das semanas analisadas valores de coliformes fecais superiores ao preconizado pelas resoluções específicas do Conama, portanto, impróprios para banho.

O ponto P5 (41% impróprio) representa a água do rio Pium que deságua entre as praias de Pirangi do Sul e Pirangi do Norte. Como o rio recebe forte carga poluidora, sua qualidade tem influências nas praias adjacentes à sua foz, dependendo das condições de correntes. O ponto P15 foi o que apresentou pior qualidade (média de coliformes fecais = $8000 \text{ NMP}/100 \text{ mL}$), estando impróprio em 60% das semanas analisadas. Vale salientar que este ponto situa-se próximo à descarga de uma rede de drenagem pluvial que apresenta grande quantidade de ligações clandestinas de esgotos. Na praia de Miami (P16) a ocorrência de semanas impróprias provavelmente está relacionada com a presença de uma estação elevatória de esgotos próxima à praia. No primeiro semestre, no período de maiores precipitações, parte do esgoto era extravasado para a praia, quando o poço úmido atingia seu nível máximo. Este problema foi resolvido e no segundo semestre praticamente não ocorreram valores acima do preconizado. Na Redinha (P21), em aproximadamente 40% das semanas, a praia se encontrava imprópria para balneabilidade. Este ponto de coleta está situado dentro do estuário do rio Potengi, sendo portanto bastante influenciado pela qualidade de suas águas. Vale salientar que grande parte do esgoto coletado na cidade de Natal (doméstico e industrial) é depositado no estuário sem nenhum tipo de tratamento.

A grande maioria dos pontos analisados pode ser classificada como próprios para balneabilidade, dentro da sub-categoria excelente ($< 250 \text{ NMP}/100 \text{ mL}$), atestando a boa qualidade ambiental das praias norte-rio-grandenses. Os pontos que apresentaram maiores índices de semanas impróprias estão relacionados com a proximidade de lançamento de esgotos ou com a foz de rios, indicando a influência destes despejos na qualidade das praias adjacentes. Levando-se em consideração as questões relacionadas à saúde humana, bem como a importância das praias para o desenvolvimento do turismo, uma das principais atividades econômicas do Estado, evidencia-se a necessidade da continuidade deste projeto de pesquisa, assim como a contínua divulgação dos resultados na mídia, a sinalização através de placas indicativas das condições de balneabilidade em cada praia monitorada, além de um constante trabalho de educação e conscientização ambiental desenvolvido junto aos banhistas e demais usuários desse ambiente costeiro.

Destinação final de pneus em Pelotas

COSTA, Ricardo P.; GUIMARÃES, Fernando R.; VIEIRA, Liziane de M.; MOURA, Marisa H. G. de; SCHUMACHER, Rose B. B.

Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas / RS

Em todas as cidades, milhares de pneus velhos são abandonados diariamente causando preocupação às prefeituras e institutos de defesa ambiental. Isso porque são abandonados em rios, ruas, terrenos baldios ou queimados, sem nenhum planejamento.

Preocupados com a grande quantidade de pneus que são descartados diariamente em Pelotas e como não conhecemos nenhuma campanha de reciclagem desse material, decidimos pesquisar esses números e propormos uma solução para que seja cumprida a Resolução nº 258/99 do Conama – Conselho Nacional do Meio Ambiente, que exige que as empresas fabricantes sejam responsáveis pela coleta e destruição, de forma adequada, dos pneus inservíveis existentes no território nacional.

Nosso objetivo não é apenas verificar a quantidade de pneus descartados em Pelotas, mas também descobrir se as pessoas que lidam com esse material conhecem a Resolução do Conama, e qual é o seu destino final e o que pensam os consumidores. O desenvolvimento do trabalho consta de visitas e aplicação de questionário junto às empresas de ônibus, transporte de cargas, passageiros, borracharias e revendedores (totalizando 94 estabelecimentos pesquisados), para verificarmos o consumo de pneus, a percepção ambiental dessas pessoas e a existência de programas de reciclagem. Junto ao Departamento de Trânsito (Detran) foi realizado o levantamento do número de automóveis por habitantes em Pelotas.

Buscamos a solução para o problema através da conscientização da população, principalmente para aqueles que lidam diariamente com esse material, das diversas conseqüências que o descarte em locais inadequados ou a queima podem causar à população e ao meio ambiente. Informá-los da responsabilidade dos fabricantes quanto ao cumprimento da Resolução do Conama 258/99, que exige dos fabricantes e importadores a coleta e destinação adequada e da responsabilidade que todos nós temos de zelar pela saúde pública, uma vez que o acúmulo de água em pneus favorece a proliferação de insetos vetores de doenças infecciosas como a dengue, febre amarela etc.; também de roedores, que transmitem doenças ao homem através da mordedura, fezes, urina (leptospirose, gastroenterite etc).



Arquivo

O Programa “Selo Município Verde” fomenta a gestão ambiental no Ceará

PESSOA, Geórgia P.; CABRAL, Nájila R. A. J.

Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará



André Vilaron

Existe uma quantidade significativa de normas que regulamentam a questão ambiental no Brasil e no Ceará¹⁻³. Tornava-se então necessária a criação e consolidação de instrumentos de implementação e aplicação destas leis. Assim, o Programa Selo Município Verde (PSMV) foi criado com o objetivo de transformar obrigação legal em ação efetiva, estimulando as municipalidades a criarem e a implementarem suas políticas públicas, seus programas e ações locais. Como ponto de partida, o estado do Ceará optou em tomar como referência o modelo do selo Unicef – município aprovado. É neste contexto que o estado Ceará, em 19 de maio de 2003, por meio da Lei n.º 13.304 e dos Decretos n.º 27.073 e 27.074, em 02 de junho de 2003, instituiu o programa Selo Município Verde, que consiste num processo de certificação pública ambiental fomentador do desenvolvimento sustentável, levando aos municípios a importância de práticas ecologicamente prudentes, socialmente responsáveis e economicamente viáveis. Pretende-se com iniciativas eficientes em ações sócio-ambientais nas políticas públicas municipais, prioritariamente, a qualidade de vida do povo cearense. O PSMV conta com um Comitê Gestor, sendo esse o órgão colegiado deliberativo, autônomo e interdisciplinar, composto por integrantes da sociedade civil, entidades de classes profissionais e educacionais, pelo poder público e pelas universidades. Cabe ao Comitê Gestor avaliar e conceder o Selo Verde aos municípios qualificados. O processo de certificação abrangerá três sistemas de avaliação: gestão ambiental, desempenho ambiental e mobilização ambiental. Somente receberá o Selo Município Verde e o Prêmio Sensibilidade Ambiental aqueles municípios que até a data de entrega do(s) referidos(s) prêmios tenham efetivamente criado e consolidado seus (Comdemas) Conselhos Municipais de Defesa do Meio Ambiente.

Referências:

¹MACHADO, Paulo Affonso Leme, *Direito Ambiental Brasileiro*, São Paulo: Malheiros Ed, 2003.

²BRASIL. *Lei n.º 6.938/81* – que dispõe sobre a Política Nacional para o Meio Ambiente (PNMA). Brasília. D.O.U., 1981.

³BRASIL. *Lei n.º 11.411/87* – que dispõe sobre a Política Estadual Cearense do Meio Ambiente. Ceará. D.O.E., 1987.

Agradecimentos:

Nossos agradecimentos à FUNCAP que financiou nosso Curso de Mestrado em Tecnologia no Cefet - CE, por meio de Bolsa de Estudo.

BRASIL. Constituição da República Federativa Brasileira de 1988 (CF, 1988) - que dispõe sobre os princípios gerais da República Federativa Brasileira. Brasília. D.O.U., 1988.

BRASIL. Lei nº 8.974/95 - que dispõe sobre o Patrimônio Genético, Biodiversidade e Organismos Geneticamente Modificados. Brasília. D.O.U., 1995.

BRASIL. Lei nº 9.433/97 - que dispõe sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília. D.O.U., 1997.

BRASIL. Lei nº 9.985/00 - que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação ("Lei do SNUC"). Brasília. D.O.U., 2000.

Sabão Ecológico

BATISTA, Sérgio L. G.

Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos

Colaboradores¹: LIMA, Rafael R. P.; GOMES, Marco A.G.B.; FRANCISCO Fernanda R. e SOUZA, Caroline G. N. de

Muitos estabelecimentos comerciais (restaurantes, bares, lanchonetes, padarias, pastelarias) e residências jogam o óleo de cozinha usado na rede de esgoto, o que causa o entupimento, bem como o mau funcionamento das estações de tratamento. Para retirar o óleo e desentupir são empregados produtos químicos altamente tóxicos, o que acaba criando uma cadeia perniciosa. Além de causar danos irreparáveis ao meio ambiente constitui uma prática ilegal punível por lei.

A presença de óleos e gorduras na rede de esgoto gera graves problemas de higiene e mau cheiro. O óleo, menos denso que a água, fica na superfície, criando uma barreira que dificulta a entrada de luz e a oxigenação da água, comprometendo assim, a base da cadeia alimentar aquática: os fitoplânctons.

A partir da observação do destino do óleo de cozinha, após cumprir seu papel na realização de frituras de salgados em uma padaria, detectou-se que seu destino era o ralo, com conseqüências desastrosas para as tubulações de esgoto e ao meio ambiente, conforme relatado acima, terminando por desaguar nas águas do rio Paraíba do Sul. Então pedimos aos funcionários desta padaria que guardasse todos os rejeitos de óleos de fritura.

No Cefet/Campos, começamos, junto com um grupo de alunos do curso técnico de Química, a fazer testes de índice de saponificação desse óleo, obtendo valores bem razoáveis para aproveitá-lo na produção de sabão.

A base do sabão é o óleo de soja reciclado, que tem apenas que ser coado em papel de filtro para retirar partículas sólidas carbonizadas, e misturado com soda cáustica granulada, que é uma matéria prima muito barata. O óleo possui ácidos graxos, que são ácidos de cadeia carbônica muito longa, que saponificam com a presença da soda cáustica (hidróxido de



Divulgação Cefet Campos

Mistura dos componentes

¹Alunos do curso técnico de Química

Receita:

Com a finalidade de diminuir o impacto ao meio ambiente, reciclar óleo de soja usado nas frituras e agregar valor comercial a um rejeito, e economizar, realizamos este projeto em caráter experimental.

Materiais utilizados:

2L de óleo de soja reciclado e filtrado;

1L de água;

¼ de copo de sabão em pó;

500 g de NaOH (hidróxido de sódio);

3 mL de essência para fabricação de sabão.

Procedimento:

- Dissolver o sabão em pó em ½ L de água quente;

- Dissolver o NaOH em ½ L de água quente;

- Adicionar lentamente, com ligeira agitação, as duas soluções ao óleo;

- Mexer por aproximadamente 20 minutos, podendo ser manual ou mecanicamente;

- Adicionar os 3mL da essência para sabão;

- Despejar em formas de madeira, revestidas com um plástico, para facilitar a retirada do sabão daí a 30 horas.



Sabão pronto para uso

sódio comercial).

A química da mistura desses ingredientes, conforme a receita, é que provoca o agente capaz de limpar e desengordurar.

Referências:

NICOLAU, Roselena - Óleo saturado de cozinha pode se tornar fonte de renda na fabricação de sabão. Disponível em : www.tabreal.com.br/sospraias/biblioteca/recicla3.htm >. Acesso em: 9/9/2003

Reciclagem do óleo saturado para fazer sabão. Disponível em www.br.groups.yahoo.com/group/ecirtec/messge/150 >. Acesso em: 12/07/2004

ALBERICI, R.M; PONTES, F.F.F-Reciclagem de óleo comestível para preservar o meio ambiente

Disponível em www.creupi.br/evento/projetoreciclagem.htm >. Acesso em: 22/08/2004

Gestão integrada de resíduos sólidos em Escolas Agrotécnicas

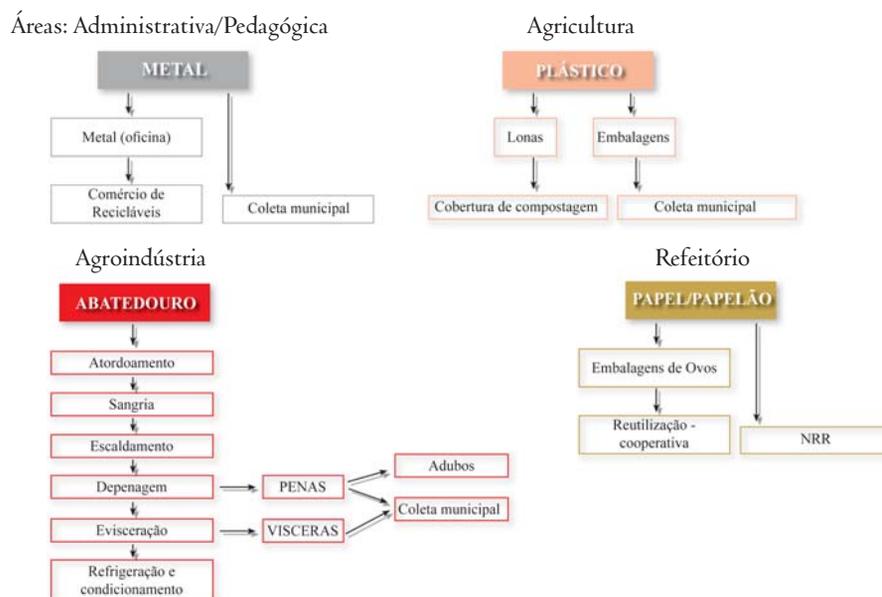
VITORINO, Kelma M. N.; CARVALHO, Cléidida B. de; FERREIRA, Noely M.; SOUZA, Caio M. M. de ; DUARTE, Aécio J. A. P. ; DUARTE, Railton C. A.; ALMEIDA, Márcio T. ; SILVA, Antônio S.; MENDONÇA, Francisco H. O.; BRITO, Marcos A. M. de

Escola Agrotécnica Federal de Senhor do Bonfim / BA

A crescente conscientização da sociedade demonstra uma preocupação, cada vez maior, com os resíduos sólidos gerados e com a possibilidade de reaproveitamento e reciclagem dos mesmos. As escolas que ministram cursos de educação profissional não podem se limitar apenas ao aspecto da produção, é necessário que as tecnologias adotadas sejam ecologicamente corretas e que os resíduos gerados tenham um destino final adequado. A escola deve ser um exemplo de instituição que adota um comportamento ambientalmente responsável com atitudes voltadas para o desenvolvimento sustentável e melhoria da qualidade de vida, contribuindo para

a formação de cidadãos preocupados com a preservação do ambiente em que vivem. O presente trabalho tem por objetivo propor um plano de gestão integrada de resíduos sólidos das escolas agrotécnicas, contribuindo para a definição de técnicas de manejo (acondicionamento, coleta e transporte), reutilização, reciclagem e disposição final dos resíduos, difundindo na comunidade, tecnologias voltadas para o desenvolvimento sustentável. O gerenciamento integrado de resíduos sólidos pode ser definido como o conjunto de ações que envolvem a geração dos resíduos, seu manejo, coleta, tratamento e disposição, dando a cada tipo de resíduo, atenção especial. Desse modo cada tipo de lixo terá seu tratamento e disposição mais adequada, baseando-se sempre no conceito da minimização através da redução na fonte, reutilização e reciclagem. Inicialmente foi desenvolvido um projeto de quantificação e caracterização dos resíduos sólidos gerados em cada setor da escola, distribuídos do seguinte modo: refeitório, residências, prédios administrativos e pedagógicos, cantina, oficina e alojamentos, Unidades Educativas e de Produção (UEP's) de Agricultura, Zootecnia e Agroindústria. A amostragem foi efetuada considerando-se o tipo de trabalho desenvolvido em cada setor. Nessa segunda etapa do trabalho, através de artigos técnicos e conhecimentos gerais foram discutidas formas alternativas para o reaproveitamento e reciclagem dos resíduos gerados, buscando-se economia financeira, redução de impactos ambientais e promoção de atitudes voltadas para o desenvolvimento sustentável. A discussão e elaboração do plano de gestão integrada dos resíduos da escola demonstrou a possibilidade de promoção da educação ambiental e do desenvolvimento sustentável nos projetos pedagógicos e de produção desenvolvidos na instituição. O reaproveitamento e reciclagem de resíduos de forma integrada nos vários setores propiciará o ensino, aos educandos e demais membros da comunidade, de práticas economicamente rentáveis e ambientalmente corretas. Para a implantação do plano de gestão deverá inicialmente ser desenvolvido um projeto de educação ambiental, afim de informar e sensibilizar os servidores e alunos sobre as ações a serem implementadas.

Exemplos extraídos do fluxograma que mostra o destino dos resíduos sólidos



Estudo comparativo da qualidade sanitária de duas lagoas costeiras em Paraipaba

LIMA, Cláudio R. G. de; MOTA, Francisco S. B.; GOMES, Raimundo B.

Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará

O município de Paraipaba (CE), distante 100 Km de Fortaleza no litoral oeste, com acesso pela Rodovia CE-085, tornou-se nos últimos anos um local de forte fluxo turístico graças à beleza de seus recursos naturais. Dentre os recursos hídricos explorados pela população local e flutuante (turistas), além da praia da Lagoinha, existem as lagoas Canabrava e Almécegas localizadas na sede do município e no distrito de Pedrinhas, respectivamente. Essas lagoas estão, de forma crescente, sendo exploradas em atividades que vão desde o abastecimento humano (lagoa Canabrava), à recreação, pesca e irrigação. Por outro lado, existe pouca ou nenhuma informação sobre a qualidade sanitária destes ambientes aquáticos que, especialmente na lagoa urbana Canabrava, começa a ser fortemente impactada pela atividade antrópica, em torno de suas margens. O presente trabalho objetiva comparar a qualidade sanitária de águas das duas lagoas como reflexo do uso e ocupação do solo na bacia. Para tanto, foram realizadas colimetrias completas durante 21 semanas, no período compreendido entre janeiro e junho de 2004, coletando-se amostras de quatro pontos estrategicamente escolhidos em cada uma das lagoas. Os resultados obtidos demonstram que a lagoa Canabrava, por estar inserida no perímetro urbano de Paraipaba, apresenta qualidade sanitária inferior à lagoa das Almécegas, melhor preservada por se encontrar afastada da área urbana. As conclusões do estudo apontam para necessidades de medidas de preservação da lagoa das Almécegas e de urgentes medidas de recuperação da lagoa Canabrava, em função dos usos irregulares e da poluição pontual e difusa que hoje atinge esta lagoa. Os estudos realizados permitem concluir que a lagoa das Almécegas, embora apresente uma qualidade sanitária boa, em conformidade com as resoluções nº 20/86 e 274/00 do Conama, caracterizando-se como uma lagoa ainda preservada, necessita de um programa de gestão e manejo que garanta esta preservação. Já a lagoa Canabrava necessita de medidas urgentes de recuperação e disciplinamento, por parte do poder público, do uso e ocupação do solo em sua área de influência, uma vez que, as atividades antrópicas ali observadas, estão diretamente relacionadas à qualidade sanitária evidenciada neste estudo.

Referências:

GOMES, R. B. (2000). Qualidade sanitária e grau de eutrofização de uma lagoa urbana do município de Fortaleza – Ceará (lagoa de Messejana). Campina Grande - PB. UFPB.

Dissertação de Mestrado. 142 p.
GOMES, D.F (1998). Caracterização liminológica de um ecossistema Lacustre Tropical – Lagoa do Uraú – Planície costeira do município de Beberibe – Ceará. Fortaleza UFC. Dissertação de mestrado. 124 p.
MOTA, S. (1995). Preservação e conservação de recursos Hídricos. Abes. Rio de Janeiro. 2000
CPQT. (2002). Projeto de recuperação ambiental e monitoramento de 26 lagoas costeiras do Estado do Ceará. Relatório parcial de atividades, Fortaleza. Ceará
IPLANCE. Perfil Básico Municipal: Paraipaba – CE. Fortaleza Edições Iplance 2000.

Projeto piloto da sub-bacia do rio Bambuí: preservação, revitalização e monitoramento das cabeceiras do rio

BAHIA, José A.

Escola Agrotécnica Federal de Bambuí / MG

O rio Bambuí é um dos primeiros e principais afluentes do rio São Francisco na região de suas cabeceiras. Como os demais rios, encontra-se bastante assoreado, as matas ciliares são mínimas e há desmatamento nas nascentes dos afluentes que o abastecem, causando uma redução de quase 50% de seu volume de água no período da seca. Esse rio já abastece a cidade de Medeiros e brevemente suas águas serão utilizadas para abastecer Bambuí, que conta hoje com uma população urbana de aproximadamente 17.000 habitantes.

O projeto foi lançado por iniciativa da então Escola Agrotécnica Federal de Bambuí, atual Cefet - BI, com o apoio da Emater - MG, Instituto Mineiro de agropecuária, Instituto Mineiro de Gestão das Águas, Companhia de Saneamento do Estado de Minas Gerais, Instituto Estadual de Florestas e pelas prefeituras dos municípios envolvidos, sob supervisão da Fundação de Apoio da Escola Agrotécnica Federal de Bambuí (Fundagri) e da Escola Superior de Biologia e Meio Ambiente de Iguatama.

Outras instituições e parceiros:

LIONS Clube de Bambuí, LEO Clube e LEO Júnior de Bambuí, ROTARY Clube de Bambuí, Loja Maçônica Acácia de Bambuí, Prefeitura Municipal de Bambuí, Prefeitura Municipal de Medeiros, Representantes de Escolas Municipais e Estaduais do Município de Medeiros, Produtores Rurais de Bambuí e Medeiros, Cooperativa Agropastoril e Industrial de Bambuí (CAPIB), Empresa de Assistência Técnica E Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER -MG/SEAPA), Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), Instituto Estadual de Florestas (IEF), Comissão Gestora do Sub-Comitê do Rio Bambuí - Medeiros e Bambuí que é composta por membros dos órgãos acima citados.

Fotos: José Bahia





As ações previstas no projeto contemplam o diagnóstico ambiental e sócio-econômico e a elaboração de um plano integrado da Bacia, de forma a preservar as áreas ainda intocadas e revitalizar as degradadas, estabelecendo um sistema de monitoramento. O projeto é financiado pela Agência Nacional de Águas e terá o valor total de 523.345,00, sendo 94.281,00 de contrapartida dos órgãos proponentes. Atualmente o projeto encontra-se em fase de diagnóstico (a primeira etapa foi de sensibilização da comunidade por meio de cursos e palestras). Encerrada essa fase, inicia-se a parte executiva, com plantio de essências nativas e matas de topo, conservação de estradas, construção de terraços e barraginhas e cercamento de nascentes e matas ciliares. Para essa etapa, já foram adquiridos e estão armazenados no Cefet - BI, 3200 estacas, 320 esticadores, 90 rolos de arame farpado, 100 kg de pregos, 100 kg de isca formicida, 500 sacos de calcário, 24 toneladas de superfosfato simples, 23 toneladas de adubo 30-00-10 e 03 toneladas de FTE, para implantar o projeto sem ônus para os produtores.

Diálogo entre ensino, pesquisa e extensão

GUIMARÃES, Edilene R.; VALENÇA, Marcos M.; FRUTUOSO, Maria N. M. de A.

Centro Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

O presente trabalho trata do relato de uma experiência desenvolvida no curso tecnológico em Sistema de Gestão Ambiental do Cefet - PE, cuja construção vem se dando desde 1998, de forma coletiva e colegiada. O curso tem uma proposta interdisciplinar e tem como foco o diálogo entre as disciplinas¹, estabelecendo uma relação entre ensino, pesquisa e extensão. No processo de construção da proposta pedagógica do curso, atividades significativas vêm sendo realizadas e utilizadas para reflexão da prática pedagógica na sala de aula². Dentre as atividades realizadas pelos alunos do curso destacamos o diagnóstico de problemas ambientais com propostas de intervenção em comunidades, trabalhos de extensão – UniSol³, produção de vídeos educativos sobre problemas ambientais, pesquisas em campo com elaboração de trabalhos monográficos de temas relevantes para a educação ambiental⁴. Elaborando uma reflexão sobre a prática pedagógica desenvolvida no curso, na qual, constatamos que os professores vêm buscando alternativas para desenvolverem suas práticas de forma criativa e inovadora. Este fato vem refletindo no desempenho dos alunos. Estas ações inovadoras concretizam-se na capacidade e disposição do professor em assumir um trabalho autônomo e coletivo, propiciando o processo de produção do conhecimento, que visa a formação da consciência crítica e

emancipatória dos futuros trabalhadores⁵. Os resultados das monografias nos levam a constatar a riqueza de se realizar um diálogo entre ensino, pesquisa e extensão. Com a experiência vivenciada, concluímos que os centros de formação não devem desassociar o ensino da pesquisa e da extensão. Limitar o espaço ao ensino é dedicar-se unicamente à reprodução do conhecimento. Limitar o espaço à pesquisa é negar o construído socialmente. Limitar à extensão é arrisca-se numa prática descontextualizada, sem fundamentação teórica. Portanto, o reproduzido deve andar de mãos dadas com o senso comum para que o novo surja.

Referências:

¹ FRUTUOSO, Maria Núbia Medeiros de Araújo. A interdisciplinaridade no ensino fundamental: o trato com o conhecimento de 1ª a 4ª série. Dissertação de Mestrado, Recife : UFPE, 2002.

² VALENÇA, Marcos Moraes. Escola: indústria cultural ou espaço do prazer cultural? Dissertação de Mestrado, Recife : UFPE, 2000.

³ SANTOS, Maria Gabriela dos. Meio Ambiente: Transversalidade no Programa Universidade Solidária - Estudo de Caso no Município de Gararu – SE. Monografia, Recife : CEFET-PE, 2004.

⁴ CUNHA, Agenor Luiz R. C. B. C. da. Educação Ambiental em EJA: Estudo de Caso no Centro de Educação de Jovens e Adultos CAIC de Peixinhos – Olinda-Pe. Monografia, CEFET-PE, 2004.

⁵ GUIMARÃES, E. R. A Formação técnica profissional: dos ruídos do “bate-estacas” aos “bytes” da informática. – Estudo sobre a reformulação curricular do ensino da ETFPE. Dissertação de Mestrado, Recife : UFPE, 1998.

Educação ambiental: a reflexão dos diversos olhares voltados para a região de Xingó

VALENÇA, Marcos M.; FIGUEREDO, Maria E. A. de; FERRAZ, Elba M. N.

Centro Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Este trabalho pretende relatar a experiência interdisciplinar em educação ambiental realizada com professores e alunos de diversos cursos do Centro Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco (Cefet – PE) na região de Xingó (Sergipe e Alagoas), com o objetivo de relacionar neste contexto a área de conhecimento de cada um com os aspectos sócio-ambientais identificados na Região, propiciando a ampliação da percepção ambiental. Segundo LUCK “a interdisciplinaridade se constitui em um processo contínuo e interminável de elaboração do

conhecimento”....(LUCK, 1994:67)¹. Durante quatro dias, no mês de dezembro de 2003, os alunos dos cursos técnicos de Turismo, Saneamento Ambiental, Química Industrial e do curso tecnológico em Sistema de Gestão Ambiental, orientados por professores de diferentes áreas, realizaram atividades de percepção ambiental da cidade de Piranhas, da usina hidrelétrica de Xingó, do Museu Arqueológico, do Museu do Cangaco, do Instituto Xingó e do rio São Francisco, bem como, da população local. A avaliação das percepções e vivências foram trabalhadas em três momentos: o primeiro, individualmente; o segundo, em grupos divididos por cursos e o terceiro em grupos com representantes de cada área do conhecimento. Destacaram-se, como resultado da nossa avaliação, o planejamento desenvolvido e a estratégia metodológica; e os alunos ressaltaram a importância de se trabalhar em grupo de forma interdisciplinar. Revela-se produção de conhecimento, não mera transmissão (FREIRE, 1987)². Houve constatação de desigualdades sociais e econômicas e as relações, no modo de produção e de vida da população, com os fatores ecológicos. Destaca-se com esta experiência a ampliação da percepção ambiental, de todo o grupo, com a aquisição de múltiplos olhares. Assim, concorda-se com Guimarães ao ressaltar que: “... a tem o importante papel de fomentar a percepção da necessária integração do ser humano com o meio ambiente. Uma relação harmoniosa, consciente do equilíbrio dinâmico na natureza, possibilitando, por meio de novos conhecimentos, valores e atitudes, a inserção do educando e do educador como cidadãos no processo de transformação do atual quadro ambiental do nosso planeta” (GUIMARÃES, 1995:15)³.

Referências:

¹LUCK, Heloísa. *Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos*. 2ª ed. Petrópolis, RJ, Editora Vozes, 1994.

²FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 18ª ed. Rio de Janeiro, Editora Paz e Terra, 1987.

³GUIMARÃES, Mauro. *A dimensão ambiental na educação*. 5ª ed. Campinas, SP, Editora Papirus, 1995 (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico)

Arquivo



Utilização de resíduos da industrialização para fabricação de blocos termo-acústicos.

SOUZA, Jozilene¹

Centro Federal de Educação Tecnológica de Roraima
Equipe de Pesquisa² : FILHO, Hermes B. M.; RIBEIRO, T. G. B.

No mundo de hoje, um dos maiores desafios existentes, consiste na eliminação de resíduos, sejam eles provenientes de indústrias (resíduos de indústria alimentícia, resíduos de indústrias madeireiras, escórias e os mais diversos tipos de detritos decorrentes de processos industriais); ou ainda domésticos (objetos de consumo, restos de alimentos, embalagem, papelão etc).

A capacidade pertinente ao homem pela qual ele consegue transformar matérias-primas encontradas na natureza em bens consumo, gerando em contra-partida um aspecto bastante negativo, do ponto de vista econômico-ambiental. Durante a confecção destes bens de consumo formam-se quantidades significantes de resíduos, que a primeira vista parecem ser inúteis e que, com o tempo, acabam comprometendo o meio ambiente.

Do ponto de vista empresarial, surge a necessidade de atender as exigências de manejo e do gerenciamento adequado dos resíduos sólidos que vem sendo exigidos, principalmente, nas últimas duas décadas, pelas leis ambientais, pelos movimentos ecológicos em todo o mundo e pelas tarifas ambientais que vêm substituindo as convencionais, além de benefícios como incentivos fiscais.

Com a finalidade de minimizar a quantidade de resíduo proveniente das indústrias depositados na natureza e, conseqüentemente, o impacto por ele gerado, muitos trabalhos de pesquisa têm sido realizados buscando o aproveitamento deste resíduo mediante a sua incorporação na confecção de elementos utilizados na construção civil.

Diante da abundância desses resíduos em Roraima, surge a necessidade de retirá-los do meio ambiente, visando amenizar os impactos ambientais locais. Sendo esta escória de baixo custo, torna-se este produto acessível para construção civil na execução de: auditórios, danceterias, estúdios, salas de reuniões, teatros, casas de bombas e habitações em geral, como um produto isolante acústico.

Os objetivos gerais desta pesquisa são: caracterizar o rejeito proveniente da industrialização de madeira e indústria alimentícia e estudar a potencialidade de utilização deste rejeito na fabricação de blocos termo-acústicos com e sem função estrutural. Os objetivos específicos são: auxiliar o processo

¹NUPET (Núcleo de Pesquisa Tecnológica)
²Gerência Educacional das Áreas
Geomática, Indústria e Construção Civil
(GEAGIC) / Cefet - RR

de minimização dos efeitos deletérios ao meio ambiente provocados pela deposição inadequada do resíduo sólido na natureza; produzir novos materiais de construção, especificamente blocos termo-acústicos, que apresentem parâmetros de desempenho satisfatório às necessidades humanas; auxiliar a indústria madeireira e arroseira no sentido de agregar valor aos rejeitos provenientes do processo de produção e minimizar os efeitos ambientais oriundos da industrialização.

Jardim contemplativo da Escola Agrotécnica Federal de Barbacena

SOUZA, Marília M. de

Escola Agrotécnica Federal de Barbacena / MG



Fotos: Marília Maia

Fig. 1

Desde a construção do “Aprendizado Agrícola”, hoje, Escola Agrotécnica Federal de Barbacena – MG, foi feito o sistema de terraços em curva de nível em toda a área frontal do prédio principal, com o objetivo de conter a erosão. Sobre as banquetas eram cultivados pomares cítricos. Com o passar do tempo, essas áreas foram sofrendo modificações. Em 1974, havia na primeira banqueta sete palmeiras, das quais cinco foram eliminadas, devido ao fato de estarem obstruindo a bela vista de veículos, foi construída uma rua paralela às banquetas principais, permanecendo dois terraços (banquetas). O processo acelerado do turismo, em nossa cidade, exigiu um melhoramento estético que oferecesse aos funcionários, alunos



Fig. 2

e visitantes um ambiente contemplativo para apreciação e bem-estar de todos, visto que a escola é um acervo turístico.

Considerando-se o relato acima, foi proposto um projeto paisagístico com objetivo de melhorar a estética local, que é um dos cartões postais da cidade.

Através de critérios técnicos, avaliou-se a rusticidade e condições inóspitas do local, tais como: insolação, declividade, permeabilidade do solo etc, bem como a escolha da vegetação para compor o conjunto paisagístico.

O projeto se compõe de estudos preliminares para a caracterização da área, de um memorial descritivo informando sobre as plantas, de técnicas de implantação e manutenção e de um projeto arquitetônico.

Em razão da composição paisagística ser de estilo formal, na primeira banquetta (Fig. 1), fizeram-se dois grandes canteiros, onde foram plantados pingo de ouro (*Duranta repens*) e ligustro (*Ligustrum japonicum*), podados em bola; bromélias (*Vriesea imperialis*, *Aechmea blanchetiana*); agave dragão (*Agave attenuada*); cica (*Cycas circinalis*) e, no contorno utilizou-se verbena (*Verbena Hybrida Voss*). Construiu-se um caminho sinuoso de brita 01, com uma fonte de cimento no centro e, em torno da mesma, plantas de lavanda (*Lavandula angustifolia*). Na segunda banquetta (Fig. 2), confeccionaram-se dois canteiros contornados de pedras marroadas, onde plantaram sálvia (*Salvia splendens*) e cinerária prata (*Senecio cinerária*), em associação, utilizaram-se maciços com estrelitzia (*Strelitzia reginae*), bananeira de jardim (*Ensete ventricosum*) e agave (*Agave attenuada*). Construiu-se um mirante em forma de octógono, de piso de granitina com bolachas de madeira e ornamentado com bancos rústicos em harmonia com estilo do jardim.

Referências:

Lorenzi, H & de Suza, H.M. Plantas Ornamentais no Brasil, Arbustivas, Herbáceas e Trepadeiras. 3^a. Ed. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 2001.

Diagnóstico da geração e gestão dos resíduos de construção e demolição

CABRAL, Antonio E. B.; SCHALCH, Valdir

Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará



Fotos: Arquivo

A geração de resíduos de construção e demolição (RCD) é uma preocupação mundial¹⁻³. Como em todo processo industrial, o uso dos insumos da indústria da construção civil gera resíduos que necessitam de locais apropriados para serem dispostos⁴. Foram aplicados questionários no órgão da prefeitura responsável pela coleta e disposição final desses resíduos e em uma empresa de porte que explora 20%⁵ do mercado de coleta de entulho, nos quais foram obtidos dados sobre a geração e a gestão desses resíduos. De acordo com os dados coletados, a cidade de Fortaleza gera aproximadamente 767 toneladas de RCD/dia, valor aquém dos indicadores encontrados na literatura para cidades brasileiras de porte similar. Isso pode ser justificado pela ausência de informações confiáveis por parte da administração do município e da empresa entrevistada. A geração de RCD corresponde a 56% do total de resíduos sólidos urbanos (RSU) coletados na cidade com um gasto aproximado de 3,4 milhões de reais anuais no gerenciamento dos mesmos. Esse valor, somado aos gastos com resíduos coletados pelas empresas privadas que exploram



esse mercado, chega a 4,6 milhões de reais anuais. Tanto na empresa coletora de RCD quanto no órgão da prefeitura responsável pela coleta e disposição final desses resíduos. Os entrevistados declararam desconhecimento da resolução nº 307 do Conama, ou seja, não se tem nenhuma medida direta por parte da administração municipal nem das empresas para se enquadrarem às diretrizes propostas pela Resolução.

Referências:

¹ DE SOUZA, P. C.; CARNEIRO, F. P.; MONTEIRO, E. C. B.; BARKOÉBAS JR, B. Identificação da atual situação ambiental dos resíduos de construção e demolição na Região Metropolitana do Recife. In: VI Seminário Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil. Anais. São Paulo, IBRACON, CT-206, 2003.

² DIJK, K.; BOEDIANTO, P.; DORSTHORST, B. J. H.; KOWALCZYK, T. Strategy for reuse of construction and demolition waste role of authorities. *Heron*, v. 46, N.2, p. 89-94, 2001.

³ FATTA, D., PAPADOPOULOS, A., AVRAMIKOS, E., SGOUROU, E., MOUSTAKAS, K., KOURMOUSSIS, F., MENTZIS, A., LOIZIDOU, M. Generation and management of construction and demolition waste in Greece – an existing challenge. *Resources, Conservation and Recycling*, v.40, p. 81-91, 2003.

⁴ PINTO, T. P. Metodologia para gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. São Paulo-SP, 1999. 203 p. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

⁵ Informação dada pelo entrevistado.

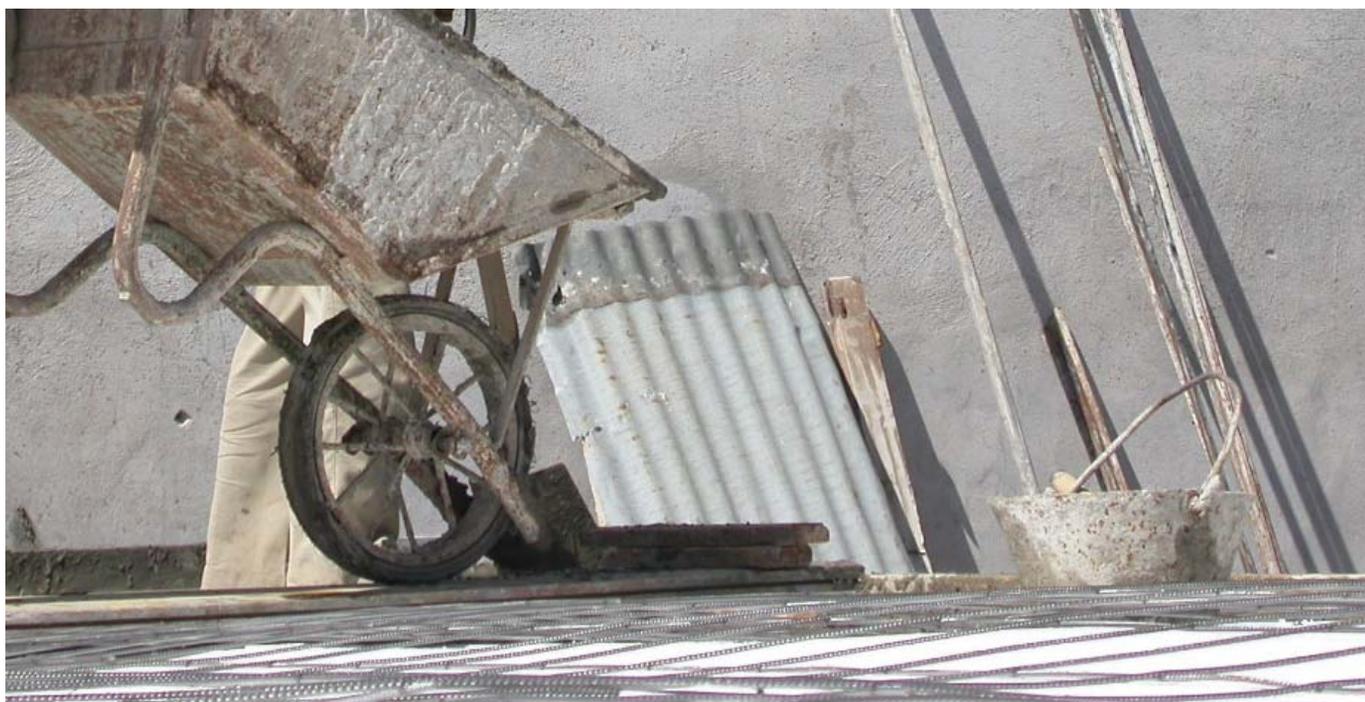
Agradecimentos:

Agradecemos à CAPES e ao Cefet - CE, que financiaram nosso estágio doutoral através de Bolsa de Estudo pelo PQI 106/2003.

Tecnologias sustentáveis para a construção civil - uso de resíduos agroindustriais

ANJOS, Marcos A. S. dos

Escola Técnica Federal de Palmas / TO



Fotos: Arquivo

A Construção Sustentável é um sistema construtivo que procura diminuir o impacto das edificações em relação ao meio-ambiente e seus usuários, através do uso de materiais de baixo impacto ambiental durante o processo de fabricação. Utilizam tecnologias inteligentes para uso racional de recursos naturais, como a água e a energia elétrica, além da diminuição da poluição e conforto no ambiente construído.

A construção civil é responsável por grandes impactos ambientais, tanto na produção de seus materiais através da

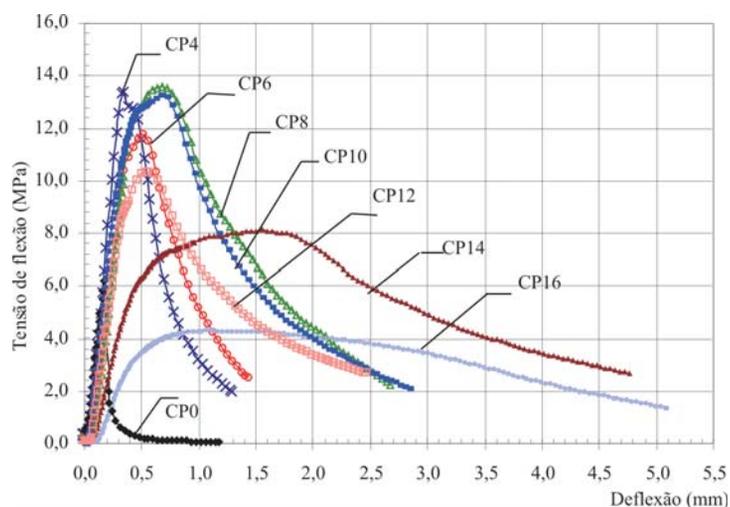


Figura 1 – Comportamento dos fibrocimentos reforçados com diferentes teores de polpa de bambu

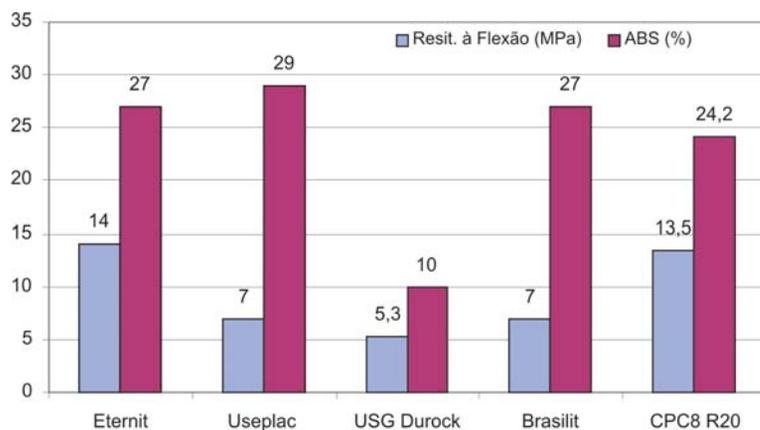


Figura 2 – Comparação entre as propriedades dos fibrocimentos comerciais¹ e o CPC8 R20

extração de recursos naturais como na geração de poluição para a fabricação de produtos como o cimento, a cal, o aço, os fibrocimentos, entre outros. Os fibrocimentos mais utilizados na construção são os reforçados por amianto, que além de provocarem grande extração de matéria-prima são causadores de doenças como câncer e fibrose pulmonar.

O desenvolvimento de fibrocimentos sem a presença de amianto é de grande importância para construção. Fibras vegetais reforçando matrizes frágeis à base de cimento com substituição parcial por resíduos pozolânicos são de grande interesse nos países em desenvolvimento, em função de seu baixo custo, grande disponibilidade e economia de energia.

O presente trabalho mostra os resultados de um trabalho experimental que procurou desenvolver fibrocimentos isentos de amianto e com menores teores de cimento.

Este trabalho utilizou matriz cimentícia com substituição parcial de 20% da massa do cimento por material pozolânico proveniente do resíduo da indústria cerâmica do estado da Paraíba.

A fibra vegetal utilizada para reforço da matriz foi a polpa celulósica de bambu proveniente de fábrica de papel, localizada no estado do Maranhão.

Os resultados mostram que a inclusão das polpas celulósicas (CP) promove excelente ductilidade ao material (Figura 1). A Figura 2 mostra que o fibrocimento reforçado com 8% de polpa e com substituição parcial do cimento (CPC8 R20) apresenta desempenho superior a maioria dos fibrocimentos comerciais que utilizam fibras celulósicas.

Os fibrocimentos com substituição de cimento por resíduos pozolânicos, apresentaram melhores desempenhos nos ensaios de flexão e a absorção (ABS) que os resultados apresentados para as chapas comerciais¹. As propriedades desses compósitos devem ser determinadas a maiores idades.

Referência:

¹ TÉCHNE 79, Chapas cimentícias são alternativa rápida para uso interno ou externo, p. 62-66, 2003.

CONTATOS

BA

GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM ESCOLAS AGROTÉCNICAS

Kelma M. N. Vitorino
Cléidida B. de Carvalho
Noely M. Ferreira
Caio M. M. de Souza
Aécio José A. P. Duarte
Railton C. A. Duarte
Márcio T. Almeida
Antonio S. Silva
Francisco Harley O. Mendonça*
Marcos Antônio M. de Brito
*harlemendonca@yahoo.com.br

INTERFERÊNCIA GEOFÍSICA NA CULTURA CORPORAL HUMANA: REFLEXÕES ACERCA DA FORMAÇÃO PROFISSIONAL NA AGROPECUÁRIA

Bartolomeu L. de Barros Jr.*
Lílian Regina M. Bartilotti
*clarolhar@yahoo.com.br

Escola Agrotécnica Federal de Senhor do Bonfim
Estrada de Igara, Km 04- Zona Rural
Senhor do Bonfim -BA CEP: 48970-000
Telefone: 74 541-3676
Fax: 74 541-3676
E-mail: e-agrot@ifrnet.com.br

CE

DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO E GESTÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

Antonio Eduardo B. Cabral
Ant-edu@ig.com.br
Valdir Schalch
vschalch@sc.usp.br

ESTUDO COMPARATIVO DA QUALIDADE SANITÁRIA DE DUAS LAGOAS COSTEIRAS EM PARAIPABA

Cláudio Ricardo Gomes de Lima
Francisco Suetônio Bastos Mota
Raimundo Bemvindo Gomes

O PROGRAMA "SELO MUNICÍPIO VERDE" FOMENTA A GESTÃO AMBIENTAL NO CEARÁ

Geórgia Patrício Pessoa
georgiap@secrel.com.br
Nájila Rejanne A. J. Cabral
najila@cefetce.br

Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará
Av. 13 de Maio, 2081- Benfica
Fortaleza - CE CEP: 60040-531
Telefone: 85 288-3666/288-3676/288-3675
Fax: 85 288-3711
E-mail: gabinete@cefetce.br Home Page: www.cefetce.br

MG

PROJETO PILOTO DA SUB-BACIA DO RIO BAMBUÍ: PRESERVAÇÃO, REVITALIZAÇÃO E MONITORAMENTO DAS CABECEIRAS DO RIO

José Aparecida Bahia
Juca@cefetbambui.edu.br

Centro Federal de Educação Tecnológica de Bambuí
Fazenda Varginha, Km 5, Estrada Bambuí/Medeiros- Zona Rural
Bambuí - MG CEP: 38900-000 Cx Postal 05
Telefone: 37 3431-4900
Fax: 37 3431-4954
E-mail: cefetbi@cefetbambui.edu.br
Home Page: www.cefetbambui.edu.br

FLEBOTOMÍNEOS DAS ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO DAS USINAS HIDRELÉTRICAS CAPIM BRANCO I E II, NA BACIA DO RIO ARAGUARI NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA

Jureth Couto Lemos*
Samuel do Carmo Lima
Jaqueline Aida Ferrete
Baltazar Casagrande
Kênia Rezende
*jclemos@ufu.br

Escola Técnica de Saúde - UFU
Av. Amazonas, s/nº, Bloco 4K- Campus Umuarama
Uberlândia -MG CEP: 38400-902
Telefone: 34 3218-2318
Fax: 34 3218-2410
E-mail: estes@ufu.br Home Page: www.ufu.br/estes/

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE METAIS PESADOS EM CULTIVO PROTEGIDO DE ROSEIRAS

Amarílio Augusto de Paula
cge@eafb.org.br

JARDIM CONTEMPLATIVO DA ESCOLA AGROTÉCNICA FEDERAL DE BARBACENA

Marília Maia de Souza
cge@eafb.com.br

Escola Agrotécnica Federal de Barbacena
Rua Monsenhor José Augusto, 2004- São José
Barbacena - MG CEP: 36205-018
Telefone: 32 3693-8600
Fax: 32 3693-8614
E-mail: dap@eafb.org.br Home Page: www.eafb.org.br

PE

DIÁLOGO ENTRE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Edilene Rocha Guimarães*
Marcos Moraes Valença
Maria Núbia Medeiros de Araújo Frutuoso
*ergguimaraes@superig.com.br

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: A REFLEXÃO DOS DIVERSOS OLHARES VOLTADOS PARA A REGIÃO DE XINGÓ

Marcos Moraes Valença*
Maria Elizabete Alves de Figueredo
Elba Maria Nogueira Ferraz
*marcosmoraesv@ig.com.br

Centro Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Av. Prof. Luiz Freire, 500- Curado
Recife - PE CEP: 50740-540
Telefone: 81 21251610
Fax: 81 2125-1674
E-mail: gd@cefetpe.br Home Page: www.cefetpe.br

PR

METODOLOGIA SISTÊMICA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL DE MINERADORAS

Analisa de Oliveira
analisa_oliveira@yahoo.com.br
Líbia Patrícia Peralta Agudelo
pperalta04@brturbo.com.br

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE) POR ZONA DE RAÍZES

Eloy Fassi Casagrande Jr.*
Tamara Simone Van Kaick
Rosélis Augusta de Oliveira Presznhuk
*fassi@ppgte.cefetpr.br

Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná
Av. Sete de Setembro, 3165- Rebouças
Curitiba - PR CEP: 80230-901
Telefone: 41 310-4545
Fax: 41 310-4432
E-mail: gadir@cefetpr.br Home Page: www.cefetpr.br

RJ

ENERGIA E MEIO AMBIENTE: CONSTRUINDO A PRÓPRIA CONSCIENTIZAÇÃO

Regina C. Viegas
reginaviegas@ig.com.br

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
Av. Maracanã, 229- Maracanã
Rio de Janeiro - RJ CEP: 20271-110
Telefone: 21 2568-8890 / 2569-4637
Fax: 21 2204-0978
E-mail: diretd@cefet-rj.br Home Page: www.cefet-rj.br

SABÃO ECOLÓGICO

Sérgio Luiz Gonçalves Batista
sbatista@cefetcampos.br

Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos - RJ
Rua Doutor Siqueira, 273- Parque Dom Bosco
Campos dos Goytacazes - RJ CEP: 28030-130
Telefone: 22 2733-3244 / 2733-3255
Fax: 22 2733-3079
E-mail: webmaster@cefetcampos.br Home Page: www.cefetcampos.br

RN

A BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DA GRANDE NATAL

André Luis Calado Araújo*
Andréa Lessa da Fonseca
Luiz Eduardo Lima de Melo
Milton Bezerra do Vale
Ronaldo Fernandes Diniz
*acalado@cefetrn.br

Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte
Av. Senador Salgado Filho, 1559- Tirol
Natal - RN CEP: 59015-000
Telefone: 84 4005-2600 / 40052636
Fax: 84 4005-9728
E-mail: gabinete@cefetrn.br Home Page: www.cefetrn.br

RR

DIVERSIDADE DO HABITAT DO IGARAPÉ PRICUMÃ

Eliana Fernandes Furtado
fernandesfurtado@click21.com.br

UTILIZAÇÃO DA INDUSTRIALIZAÇÃO PARA FABRICAÇÃO DE BLOCO TERMO-ACÚSTICOS

Jozilene Souza
jozilenedesouza@yahoo.com.br

Centro Federal de Educação Tecnológica de Roraima
Av. Glaycon de Paiva, 2496- Pricumã
Boa Vista - RR CEP: 69303-340
Telefone: 95 626-4929
Fax: 95 626-5140
E-mail: cefetrr@cefetrr.edu.br Home Page: www.cefetrr.edu.br

RS

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ALUNOS DA REDE PÚBLICA

Lúcia Maria Blois Villela*
Endrigo Pino Pereira Lima**
Bianca Nunes Cazare
Maria Paula Panazzolo Sarmento
Shirley Grazieli da Silva Nascimento
Gabriel Rockenbach de Almeida
*bloisvillela@cefetrs.tche.br
** guapo@cefetrs.tche.br

DESTINAÇÃO FINAL DE PNEUS EM PELOTAS

Ricardo Pereira Costa*
Fernando R. Guimarães
Liziane de M. Vieira
Marisa Helena G. de Moura
Rose Beatriz Beheling Schumacher
*ricardo@cefetrs.tche.br

REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA DE LAVAGEM DE FILTROS DA ETA SANTA BÁRBARA

Jailson M. Lima*
Ricardo P. Costa
*jailsonlima@via-rs.net

Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas
Praça XX de Setembro, 455 - Centro
Pelotas - RS CEP: 96015-360
Telefone: 53 284-5005
Fax: 53 284-5006
Home Page: www.cefetrs.tche.br

SC

PROJETO LAGOA RECICLA

Thyrza Schlichting de Lorenzi Pires
thyrza@cefetsc.edu.br

Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina
Av. Mauro Ramos, 950 - Centro
Florianópolis - SC CEP: 88102-900
Telefone: 48 221-0502
Fax: 48 224-0727
E-mail: direcao@cefetsac.edu.br Home Page: www.cefetsc.edu.br

SP

ESCASSEZ DE ÁGUA DOCE PREOCUPA AUTORIDADES

Rosana Camargo
camargo_rosana@hotmail.com

Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo
Rua Pedro Vicente, 625 - Canindé
São Paulo - SP CEP: 01109-010
Telefone: 11 3328-0563 / 3227-2784
Fax: 11 3229-3650
E-mail: drg@cefetssp.br Home Page: www.cefetssp.br

TO

TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL – USO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

Marcos A. Soares dos Anjos
malysandro@etfto.gov.br

Escola Técnica Federal de Palmas
AE 310 SUL, AV NS 10, S/N, Centro
Palmas -TO CEP: 77021-090
Telefone: 63 225-1205
Fax: 63 225-1309
E-mail: direcao@etfto.gov.br Home Page: www.etfto.gov.br

