

## Sumário

“Utilização do polietileno verde para tacões empregados na indústria calçadista” .....	4
A RECICLAGEM DE RESÍDUOS DE COMPONENTES PARA CALÇADOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS .....	5
Análise da Resistência a corrosão de revestimentos compostos de zinco e zinco-bentonita com uso da técnica de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), Energy dispersive Spectroscopy (EDS) e Open Circuit Potencial (OCP) .....	6
ANÁLISE DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM AMOSTRAS ATMOSFÉRICAS NA REGIÃO DO VALE DO RIO DOS SINOS – RS .....	7
ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DO MODELO DE DISPERSÃO ADMM COM DIFERENTES COEFICIENTES DE DIFUSÃO .....	8
Análise ergonômica em empresa metalúrgica .....	9
Análise por microscopia eletrônica de varredura de pastas geopoliméricas com adição de pó de aciaria .....	10
Aplicação da eletrocoagulação ao tratamento de efluente .....	11
Aplicação da Fotoeletrooxidação no Tratamento de Chorume .....	12
Aplicação de ozônio ao tratamento de Chorume .....	13
AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO EM ÁREAS DE POSTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL / RS UTILIZANDO TÉCNICAS DE MODELAGEM E ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS – SEGUNDA ETAPA: COLETA DE AMOSTRAS .....	14
AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO DE POLI(ÁCIDO GLICÓLICO) EM SALIVA ARTIFICIAL .....	15
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IJUÍ EM CLASSES DE USO .....	16
Avaliação da qualidade do ar na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos através de amostradores passivos .....	17
Avaliação das propriedades de membranas poliméricas de SPEEK .....	18
Avaliação das propriedades de SBS/PS modificados com nanocargas comerciais .....	19
Avaliação de resistência de compressão em argamassa contendo carvão vegetal .....	20
AVALIAÇÃO DO HISTÓRICO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO ARROIO ESTANCIA VELHA NO PERÍODO DE 2002 A 2010. ....	21
AVALIAÇÃO DO SISTEMA MISTO DE CURA PERÓXIDO - ENXOFRE EM COMPOSTOS DE BORRACHA À BASE DE BORRACHA NATURAL E POLIBUTADIENO .....	22
Avaliação preliminar de metais pesados totais e biodisponíveis em profundidade no sedimento do arroio Luíz Rau em Novo Hamburgo (RS) .....	23
Baterias de Íons de Lítio .....	24
Caracterização do lodo gerado na Estação de tratamento de água da COMUSA .....	25

Desenvolvimento de metodologia analítica para detecção e quantificação de BTEX em ar atmosférico por GC/qMS.....	26
Desenvolvimento de metodologia para extração de POPs em água superficial por SPE GC/qMS	27
<b>DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIAS ANALÍTICAS PARA A CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE POLUENTES AMBIENTAIS ORGÂNICOS.....</b>	<b>28</b>
Desenvolvimento de metodologias analíticas para caracterização do processo de produção de bio-etanol a partir de lodo industrial de reciclagem de papel. ....	29
<b>DESENVOLVIMENTO DE ÓRTESES E IMPLANTES A PARTIR DE PÓS NANOMÉTRICOS APLICADOS A FABRICAÇÃO DE MICROCOMPONENTES .....</b>	<b>30</b>
<b>DETERMINAÇÃO DAS PRINCIPAIS FONTES EMISSORAS DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE UTILIZANDO MODELO RECEPTOR .....</b>	<b>31</b>
Determinação de poluentes orgânicos persistentes (POPs) em filtros de carvão residenciais na região do Vale do Sinos por GC/qMS .....	32
Determinação de Sulfatos em Águas.....	33
Diagnóstico Atual da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Nova Hartz .....	34
<b>DISTRIBUIÇÃO DE MERCÚRIO EM PEIXES, SEDIMENTOS E ÁGUAS SUPERFICIAIS DO TRECHO INFERIOR DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS, RS .....</b>	<b>35</b>
<b>EFEITO DE PARÂMETROS DE INJEÇÃO NO DESEMPENHO DE ZAMAC .....</b>	<b>36</b>
Estudo da resistência à corrosão de interconectores metálicos de células a combustível .....	37
<b>ESTUDO DO PROCESSO DE ADIÇÃO DE EXTRATO PIROLENHOSO NA MATURAÇÃO DE DEJETOS SUÍNOS PARA APLICAÇÃO EM CULTURAS DO MUNICÍPIO DE POÇO DAS ANTAS – RS.....</b>	<b>38</b>
Estudo do processo de moldagem de pós metálicos por injeção .....	39
Extração de Cromo de Resíduo da Cadeia Coureiro-Calçadista.....	40
Identificação de poluentes orgânicos semi-voláteis em sedimento do Rio dos Sinos – RS.....	41
<b>INFLUÊNCIA DO pH E DA VELOCIDADE AGITAÇÃO DO BANHO DE ELETRODEPOSIÇÃO NO DESEMPENHO DE REVESTIMENTOS DE ZINCO E ZINCO-NANOCOMPÓSITOS.....</b>	<b>42</b>
Luvas de segurança em couro fabricado com reciclo total de água .....	43
Reaproveitamento de materiais e componentes eletrônicos no projeto de materiais didáticos para alunos especiais .....	44
Reciclagem de invólucro polimérico e de placas de circuito impresso de celulares descartados utilizando processos mecânicos e eletroquímicos .....	45
Reciclagem Mecânica de Poliuretano Incorporado a Poliestireno .....	46
Reutilização de componentes eletrônicos para a montagem de kits didáticos .....	47
<b>SATISFAÇÃO DOS CLIENTES DO RAMO CALÇADISTA EM RELAÇÃO AOS SERVIÇOS LOGÍSTICOS, PRODUTOS, PREÇOS E PROMOÇÕES OFERECIDOS POR UMA EMPRESA PRODUTORA DE COMPONENTES METÁLICOS PARA CALÇADOS. ....</b>	<b>48</b>
Sistema de Gerenciamento Ambiental - Resíduos Sólidos.....	49

Solução para os resíduos de EVA expandido da indústria calçadista .....	50
Tratamento de efluentes de curtume utilizando Processos Oxidativos Avançados .....	51
USO DO PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS PARA O RECONHECIMENTO E CONTAGEM DE CÉLULAS REPRODUTIVAS MASCULINA EM ESPERMOGRAMA.....	52

## “Utilização do polietileno verde para tacões empregados na indústria calçadista”

Marcelo Lauxen<sup>1</sup>; Fabricio Celso<sup>2</sup>

O polímero mais utilizado para a produção de tacões de calçados femininos tem sido o poliuretano termoplástico, devido a sua boa resistência mecânica, principalmente em relação ao desgaste por abrasão e sua boa resistência à deformação. Em épocas de preocupação ambiental, de busca de novas tecnologias e novos materiais, neste estudo objetivou-se avaliar as propriedades físico-mecânicas do polietileno verde para ser aplicado como tacão, em uma possível substituição ao poliuretano já utilizado. Para a realização do estudo utilizou-se o polietileno verde (proveniente da cana-de-açúcar) e o polietileno tradicional (proveniente do petróleo) da Braskem e o poliuretano termoplástico utilizado pela Plásticos Tupã, tendo sido produzidos três diferentes tamanhos de tacões e neles avaliadas a dureza, a densidade, a resistência à abrasão por perda de volume e perda de massa, bem como a resistência à deformação e a fixação do polímero ao pino metálico do tacão. Foram utilizadas para a avaliação metodologias padronizadas (normas técnicas) para este componente e os resultados obtidos comparados com especificações definidas para a aplicação. Conforme os resultados obtidos através das propriedades avaliadas, foi verificado que o polietileno verde apresenta desempenho adequado em substituição do poliuretano termoplástico para utilização na produção de tacões para calçados femininos. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: tacões. polietileno verde. propriedades físico mecânicas

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (m.lauxen@hotmail.com e fabriciocelso@feevale.br)

## A RECICLAGEM DE RESÍDUOS DE COMPONENTES PARA CALÇADOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

Genyr Kappler<sup>1</sup>; Luiz Carlos Robinson<sup>2</sup>

A fabricação de calçados é o maior gerador de resíduos industriais perigosos do estado do Rio Grande do Sul (FEPAM, 2003) produzindo muitos impactos sobre o meio ambiente (ARCHETTI e SALVADOR, 1998). Na busca da competitividade devemos associar a incorporação de conceitos de progresso técnico que levem em conta as preocupações com o meio-ambiente (COUTINHO E FERRAZ, 1994), considerando as alternativas para redução do impacto de seus resíduos associando o reaproveitamento nos processos, racionalização no consumo, incrementos na reciclagem e o uso de polímeros biodegradáveis (AGNELLI, 2009). Esta pesquisa avalia a utilização de resíduos, atualmente descartados da indústria coureiro-calçadista, como aparas de contraforte, borracha látex, Tecido Não Tecido (TNT) e Etil Vinil Acetato (EVA), visando seu reaproveitamento como matéria-prima gerando novos produtos. Podemos observar em diversos trabalhos de outros autores, como por exemplo, a reciclagem e o reaproveitamento de resíduos de Borracha de Butadieno Estireno (REZENDE et al., 2006) e o resíduo de contrafortes termoplásticos adicionado a materiais utilizados na Construção Civil (KAZMIERCZAK et al., 2000), a obtenção de produtos com melhorias em suas propriedades para diversos usos. A metodologia utilizada consistiu numa revisão bibliográfica sobre os principais processos de reciclagem empregados em resíduos de componentes para calçados gerados no processo de fabricação de calçados. A partir destes dados, identificaram-se diversos avanços no reaproveitamento destes materiais para a transformação em novos componentes, como contrafortes, couraças e palmilhas de montagem ou para a fabricação de outros compostos utilizados com as mais variadas finalidades, como divisórias e capas de pastas. Em alguns casos, a adição de novas matérias-primas se fez necessário, visto que os resíduos apresentavam composições diversificadas, dificultando o seu simples reaproveitamento. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: RESÍDUOS; RECICLAGEM; NOVOS PRODUTOS; COMPONENTES

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (genyrkappler@gmail.com e luiz.robinson@feevale.br)

## **Análise da Resistência a corrosão de revestimentos compostos de zinco e zinco-bentonita com uso da técnica de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), Energy dispersive Spectroscopy (EDS) e Open Circuit Potencial (OCP)**

William Sciacca Garcia<sup>1</sup>; Eleni Pletsch<sup>1</sup>; Cláudia Trindade Oliveira<sup>2</sup>; Célia Malfatti<sup>2</sup>

A corrosão é um fator bastante estudado, devido ao grande problema que o mesmo pode causar. Com isso nossos estudos são focados em revestimentos que possam diminuir a velocidade deste processo. Para isso, usamos amostras de ferro fundido, pois o mesmo é um material largamente utilizado pela indústria por possuir uma excelente usinagem assim como boa absorção de vibração, baixo custo e outros adjetivos que o tornam quase insubstituível em diversas aplicações. Os Revestimentos metálicos a base de zinco, tem se mostrado bastante eficientes e atraentes quando aplicados em metais, devido ao baixo custo e facilidade de obtenção. No entanto, após a aplicação do revestimento de zinco é necessário aplicar revestimentos à base de cromo, os quais são prejudiciais ao meio ambiente. O objetivo deste trabalho trata da análise de revestimentos compósitos de zinco e zinco-bentonita em ferro fundido comercial, a fim de minimizar o efeito da corrosão. Para tanto, amostras de ferro fundido foram eletrodepositadas em eletrólitos contendo zinco e zinco-bentonita. Os revestimentos obtidos foram testados por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura, Espectroscopia de Energia Dispersiva, com o uso de equipamento jsm-6510lv da Marca Jeol, e teste de Potencial de Circuito Aberto (OCP na sigla em Inglês). com uso de um potenciostato Autolab PGSTAT302n. (Universidade Feevale; Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS; CNPq)

Palavras-chave: Corrosão. Revestimento. Zinco. Bentonita. MEV.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (oi\_willi@hotmail.com e cto@feevale.br)

## ANALISE DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM AMOSTRAS ATMOSFÉRICAS NA REGIÃO DO VALE DO RIO DOS SINOS – RS

Vanessa Marques Vargas<sup>1</sup>; Elba Calessio Teixeira<sup>2</sup>

ANALISE DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM AMOSTRAS ATMOSFÉRICAS NA REGIÃO DO VALE DO RIO DOS SINOS - RS Vanessa Marques Vargas<sup>1;2</sup>, Karine Oliveira Garcia<sup>1</sup>, Priscila Gil Alabarse<sup>1</sup>, Karen Alan Leal<sup>1</sup>, Elba Calessio Teixeira<sup>1,3</sup> (Orient.) <sup>1</sup>Fundação Estadual de Proteção Ambiental, Henrique Roessler, <sup>2</sup>Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; <sup>3</sup>Universidade FEEVALE, marquesvargas@yahoo.com.br; gerpro.pesquisa@fepam.rs.gov.br Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) são compostos orgânicos semi-voláteis, constituídos de dois ou mais anéis benzênicos condensados, que podem estar associados às partículas atmosféricas formadas durante a combustão incompleta e pirólise de material orgânico, sendo que, grande parte das emissões de HPAs são resultados de fontes antropogênicas. O objetivo deste trabalho é verificar a concentração de material particulado e identificar quais HPAs apresentam maior concentração na Região do Vale do Rio dos Sinos, quantificando os 16 HPAs prioritários segundo a EPA, associados às partículas atmosféricas da fração fina (PM 2,5) e grossa (PM 2.5-10). Para isso foram selecionadas três estações de amostragem: Sapucaia do Sul, Novo Hamburgo e São Leopoldo. Os compostos foram coletados em filtros de quartzo no período de fevereiro a dezembro de 2010, a cada 15 dias, durante 24 horas, utilizando amostrador fino e grosso (AFG) sob as condições da American Society for Testing and Materials (ASTM). O material particulado coletado foi posteriormente extraído por soxhlet com diclorometano durante 18 horas, concentrado e purificado através de clean up. A determinação dos HPAs foi realizada por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas (Shimadzu modelo GC/MS-QP5050A), por padronização interna. Das três estações onde foram realizadas as amostragens, São Leopoldo foi a que indicou maior concentração de material particulado na fração fina (PM<sub>2,5</sub>). Sendo que este valor se mostrou maior em 5 das 20 amostragens. A partir dos resultados parciais pode-se dizer que os HPAs de maior peso molecular tem apresentado maiores concentrações para as estações estudadas. Apoio: FAPERGS (Pontifícia Universidade Católica do RS - PUCRS; Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM; Fapergs)

Palavras-chave: HPAs, material particulado, CG/MS

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (marquesvargas@yahoo.com.br e 0095389@feevale.br)

## ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DO MODELO DE DISPERSÃO ADMM COM DIFERENTES COEFICIENTES DE DIFUSÃO

Franciele Weschenfelder<sup>1</sup>; Davidson Martins Moreira<sup>2</sup>

A preocupação com a emissão de poluentes na atmosfera terrestre vem aumentando consideravelmente. A poluição atmosférica é ocasionada por efeitos naturais ou antropogênicos. Enquanto que a poluição natural se mantém constante, os níveis de poluição gerados pelo homem estão em contínuo aumento. Os gases e poeiras liberados na atmosfera provocam efeitos negativos nas proximidades das fontes (deteriorando a qualidade do ar), a média e longa distância e em escala global. Considerando-se que as fontes poluidoras são numerosas ou de longo tempo de emissão ou, ainda se os poluentes são suficientemente tóxicos, haverá prejuízos ao equilíbrio ecológico. Devido aos problemas ocasionados pela poluição do ar é necessário estudar e entender o processo de dispersão de poluentes para prever as possíveis conseqüências do impacto ambiental sobre os diferentes ecossistemas. Ferramentas úteis para tal fim são os modelos matemáticos, os quais necessitam de alguns parâmetros importantes (coeficientes de difusão) que representam a física do problema em questão. Na literatura, existe uma grande variedade de fórmulas para cálculo do coeficiente de difusão vertical. Neste trabalho foram testados diferentes coeficientes para condições instáveis dependentes somente da turbulência no modelo ADMM. O modelo ADMM é baseado na solução da equação de difusão-advectação usando a transformada de Laplace. No modelo é feita uma discretização da camada limite planetária em várias subcamadas, permitindo ao usuário modificar e analisar a influência destas subcamadas nas simulações. Estas simulações foram comparadas com as concentrações observadas dos experimentos de Copenhague. Foi realizada uma análise estatística dos resultados considerando-se os diferentes coeficientes de difusão e variação do tamanho das subcamadas. Como esperado, observou-se que o tempo computacional aumenta com o aumento do número de subcamadas, porém melhoram os resultados. A melhor parametrização foi de Degrazia com regiões de 10m. (Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA; CNPq)

Palavras-chave: Poluição atmosférica. Modelagem matemática. Coeficientes de difusão.

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (francielebv@yahoo.com.br e davidsonm.moreira@hotmail.com)

## Análise ergonômica em empresa metalúrgica

Monia Aline Hunger Geiger<sup>1</sup>; Olavo Geiger<sup>1</sup>; Jacinta Sidegum Renner<sup>2</sup>

Neste trabalho apresentam-se os resultados de uma análise ergonômica nas atividades de galvanoplastia do setor de galvânica rotativa manual em uma indústria metalúrgica da região do Vale dos Sinos. Inicialmente, foram realizadas avaliações a partir do método descritivo observacional, após, baseando-se nos dados primários coletados, foi aplicado aos funcionários o diagrama adaptado de Corlett e Bishop, assim como verificado os índices de levantamento (IL) e limite de peso recomendado para cargas através da Equação de Niosh. Os resultados indicaram que as atividades realizadas geram dor/desconforto principalmente nos punhos, costas e pescoço, devido à presença de levantamento de peso e posturas incorretas. Com isso evidenciou-se que são necessárias mudanças no método de trabalho. Dentre elas pode-se destacar a instalação de uma talha com tambor rotativo em substituição aos baldes onde são carregadas as peças, com o objetivo de reduzir o esforço realizado pelos operadores. Este método possibilita a realocação de um funcionário. Outra alternativa seria a substituição da linha manual por uma automática ou semi- automática. Esta necessita maiores investimentos, porém trás, além de outras vantagens, a realocação de dois funcionários. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: Análise ergonômica. galvânica rotativa manual

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (quimica@metalsinos.com.br e jacinta@feevale.br)

## **Análise por microscopia eletrônica de varredura de pastas geopoliméricas com adição de pó de aciaria**

Fernanda Dapper Machado<sup>1</sup>; Nicole Denise Spaniol<sup>1</sup>; Alice Trisch König<sup>1</sup>; Alexandre Silva de Vargas<sup>2</sup>

Os cimentos geopoliméricos são uma alternativa à utilização do cimento Portland, cimento tradicional, cuja fabricação é responsável por 6 a 7% da emissão de CO<sup>2</sup> mundial e ocupa o 3<sup>o</sup> lugar no ranking de consumo energético industrial, por apresentar baixo impacto ambiental acompanhado de desempenhos mecânicos iguais ou superiores ao cimento Portland. Além disso, os cimentos geopoliméricos têm a capacidade de absorção de poluentes, entre eles, o pó de aciaria. O pó de aciaria é um resíduo da indústria siderúrgica que utiliza sucata como matéria prima, é composto por óxidos metálicos, como Zn, Cr, Pb e Cd. É classificado como um resíduo perigoso classe I pela NBR 10004. O cimento resultante da adição do pó de aciaria ao geopolímero deve ser minuciosamente avaliado para corresponder às exigências de desempenho mecânico e ambiental. Além disso, a análise microestrutural deve ser realizada para possibilitar o entendimento da microestrutura formada, que possivelmente terá relação com o desempenho da argamassa. Para a análise por microscopia eletrônica de varredura foram preparadas pastas com teores de pó de aciaria de 0, 5, 15 e 25%, utilizando cinza volante álcali-ativada com hidróxido de sódio. As amostras foram submetidas à cura térmica por 24h a uma temperatura de 70 °C. Após esse período foram mantidas em temperatura ambiente até completarem as idades de 7 e 28 dias, quando foram analisadas por MEV, após passarem por uma cobertura de ouro platinado. As amostras aos 7 e 28 dias diferenciaram basicamente no grau de solubilização da cinza e do resíduo, demonstrando que seu encapsulamento é dependente do tempo de cura do cimento. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: geopolímeros, pó de aciaria, MEV

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (nanda\_fdm@hotmail.com e 0075030@feevale.br)

## Aplicação da eletrocoagulação ao tratamento de efluente

Tito Alexandre Tauchert<sup>1</sup>; Marco Antonio Siqueira Rodrigues<sup>2</sup>

Na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos existe um grande parque industrial instalado, voltado para a cadeia coureiro calçadista. As empresas utilizam água desta bacia nos seus diferentes processos produtivos e também como corpo receptor de seus efluentes. Em função disto à bacia apresenta altas taxas de contaminação. Esse trabalho teve como objetivo estudar a aplicação da eletrocoagulação ao tratamento de efluente de curtume. Os parâmetros investigados foram: condutividade, DBO5, DQO, Fósforo, nitrogênio total e amoniacal, turbidez, cálcio e magnésio. Os ensaios foram realizados em um reator de polietileno. O volume tratado de efluente bruto foi de 350 L. O tempo de ensaio foi de 20 minutos. A corrente elétrica aplicada foi de 200 A. Os eletrodos em alumínio. Após os ensaios foram coletadas amostras e realizadas análises para verificar a redução dos parâmetros analisados. As remoções encontradas foram: Condutividade (80%), DBO5 (91%), DQO (89 %), Fósforo (94 %), Nitrogênio Total (82%), Nitrogênio Amoniacal (72%), Turbidez (99 %), Cálcio (97%) e Magnésio (89 %). Os resultados permitem afirmar que a eletrocoagulação tem alta viabilidade para ser empregada no tratamento de efluentes, pois proporciona um efluente tratado de alta qualidade o qual pode ser reusado no processo produtivo. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: eletrocoagulação, curtume, tratamento de efluente, reuso

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (titoalexandre@ig.com.br e marcor@feevale.br)

## Aplicação da Fotoeletrooxidação no Tratamento de Chorume

Luana Christine Comerlato<sup>1</sup>; Marco Antonio Siqueira Rodrigues<sup>2</sup>; Ana Luiza Ziulkoski<sup>2</sup>; Olyr Celestino Kreutz<sup>2</sup>

O processo de degradação de resíduos em aterros industriais gera grandes volumes de chorume, o qual possui alto potencial de contaminação dos recursos hídricos. O tratamento do chorume utilizado atualmente não é eficiente. O objetivo deste trabalho foi aplicar um Processo Oxidativo Avançado no tratamento de chorume, caracterizar os compostos formados por CG/MS e avaliar a toxicidade do chorume tratado. Amostra de chorume foi coletada no aterro municipal de Novo Hamburgo. A caracterização do chorume e os testes de toxicidade foram realizados antes e após o tratamento por fotoeletrooxidação. Os experimentos de (FEO) foram realizados em um sistema fotoeletroquímico em escala de bancada (Rodrigues 2008). O sistema é composto por: reator cilindro de vidro com capacidade de 3 litros; Um par de eletrodos comerciais (área de superfície de 475,2 cm<sup>2</sup>, revestido com óxidos de titânio e rutênio na proporção de 70TiO<sub>2</sub>/ 30RuO<sub>2</sub>); lâmpada de vapor de mercúrio (250 W); bomba centrífuga; tubo de quartzo e uma fonte de corrente elétrica. Os ensaios foram de 2 horas com aplicação de 5 A de corrente elétrica. A caracterização química por CG-MS foi feita usando a extração SSPE, conforme (Castillo e Barceló, 2001). Além das análises por CG-MS foram avaliados os seguintes parâmetros: DQO, cloretos, condutividade, fósforo total, nitrato, nitrito, nitrogênio total, nitrogênio amoniacal, pH, sólidos totais, sulfatos, cálcio, cromo e magnésio. Os ensaios de citotoxicidade, foram semeadas 3 x 10<sup>4</sup> células Hep-2/poço e cultivos semiconfluentes foram expostos por 24 em quadruplicatas. As diluições utilizadas foram de 1:1 até 1:10000, em escala de 10X, tanto para o chorume bruto como para o tratado. Os resultados obtidos na aplicação da FEO demonstraram alta eficiência em reduzir acima de 70% Fósforo, Nitrito, Nitrogênio amoniacal, Nitrogênio total, Cálcio, DQO e sulfatos. O pH não apresentou alteração. Após o tratamento, ocorreu diminuição de compostos no CG/MS. Os resultados obtidos mostraram que a viabilidade mitocondrial diminuiu nas células expostas ao chorume, especialmente nas menores diluições. Os resultados demonstram a viabilidade da aplicação da FEO no tratamento do chorume, pois reduziram significativamente os teores dos compostos presentes e a toxicidade do chorume tratado, sendo possível o lançamento do chorume tratado nos corpos receptores sem causar poluição dos mesmos. (Universidade Feevale; CNPq)

Palavras-chave: fotoeletrooxidação, chorume, GC/MS.

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (luana.chris26@gmail.com e marcor@feevale.br)

## Aplicação de ozônio ao tratamento de Chorume

Juliana Balzan Schiavini<sup>1</sup>; Marco Antonio Siqueira Rodrigues<sup>2</sup>

O crescimento populacional causa o aumento na geração de resíduos sólidos urbanos, o aterro sanitário é usado como local de disposição final destes resíduos. O processo de degradação de resíduos gera o chorume, um líquido escuro, de composição muito variável. O chorume apresenta um alto potencial de poluição e o processo tradicional de tratamento de efluentes, empregado ao tratamento do chorume, apresenta baixa eficiência e dependendo das características do chorume não atinge os limites de lançamentos em corpos hídricos causando a poluição dos mesmos. Neste cenário, a busca por novas tecnologias capazes de tratar este efluente é de suma importância. O objetivo deste trabalho foi investigar a aplicação de ozônio no tratamento de chorume produzido em um aterro municipal de Novo Hamburgo. Os experimentos foram realizados em um reator de bancada de 30 litros. O chorume foi coletado no aterro municipal da Roselândia-NH. O tempo de ensaio foi de 2 e 3 horas. O gerando de ozônio empregado tem a capacidade de produzir 4 g de ozônio por hora. Os ensaios foram feitos em batelada. Os resultados demonstram uma redução significativa da turbidez e da DQO. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: ozônio, tratamento, chorume, efluentes.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (0030336@feevale.br e marcor@feevale.br)

## **AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO EM ÁREAS DE POSTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL / RS UTILIZANDO TÉCNICAS DE MODELAGEM E ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS – SEGUNDA ETAPA: COLETA DE AMOSTRAS**

Alica da Costa Palagi<sup>1</sup>; Elba Calesso Teixeira<sup>2</sup>

AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO EM ÁREAS DE POSTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL / RS UTILIZANDO TÉCNICAS DE MODELAGEM E ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS - SEGUNDA ETAPA: COLETA DE AMOSTRAS Alice da Costa Palagi 1,2, Carin Von Mühlen 3, Raquel Barros Binotto 4 (co-orient), Elba Calesso Teixeira 1,3 (orient). 1Fundação Estadual de Proteção Ambiental, 2Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 3Universidade Feevale; 4Serviço Geológico do Brasil (CPRM); alicepalagi@gmail.com; gerpro.pesquisa@fepam.rs.gov.br. A forma mais comum de armazenagem de combustíveis (gasolina, óleo diesel e álcool) em postos de abastecimento de veículos é a utilização de tanques subterrâneos, muitos dos quais com mais de 25 anos de uso e possibilidade extremamente grande de ocorrerem vazamentos e contaminarem os aquíferos. O maior problema da contaminação da água subterrânea pela gasolina está relacionado aos hidrocarbonetos aromáticos, dentre os quais se destacam Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos (BTEX). O presente trabalho tem como objetivo delimitar, em postos de combustíveis localizados no RS, plumas de contaminação dos aquíferos subjacentes. Em uma primeira etapa, foram selecionados, junto ao Serviço de Emergência Ambiental - SEAMB, postos de combustíveis e serviços que já haviam apresentado índices de contaminação. Na sequência, procedeu-se a uma consulta ao banco de dados da FEPAM para levantamento das informações pertinentes nos processos de licenciamento dos postos selecionados. Os resultados foram espacializados, compondo o mapa temático dos locais com indícios de contaminação, que juntamente com o mapa de vulnerabilidade ambiental dos aquíferos do RS e o mapa de abrangência municipal foram utilizados para efetuar a seleção das áreas a ser amostradas. Na segunda etapa do Projeto, ainda em andamento, estão sendo obtidas as amostras de água subterrânea mediante esgotamento dos poços de monitoramento e coleta com bomba de baixa vazão após a recuperação do nível estático do aquífero. Para as análises quantitativas de BTEX está sendo utilizado cromatógrafo gasoso com detector de ionização de chama GC-FID com amostragem por headspace. Na terceira e última etapa, será aplicadas técnicas de modelagem para teste metodológico nas áreas-alvo, juntamente com uma análise estatística dos resultados obtidos nas análises químicas. (Apoio: FAPERGS) (Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS; Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM; Fapergs)

Palavras-chave: águas subterrâneas. btx. combustíveis.

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (alicipalagi@gmail.com e 0095389@feevale.br)

## AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO DE POLI(ÁCIDO GLICÓLICO) EM SALIVA ARTIFICIAL

Nathalia Luvison<sup>1</sup>; Patricia Winter Rovaris<sup>1</sup>; Emanuelli Lourenço Cabral Gracioli<sup>1</sup>; Ana Luiza Ziulkoski<sup>1</sup>; Vanusca Dalosto Jahno<sup>2</sup>

**Introdução:** Os polímeros biodegradáveis têm sido utilizados em grande variedade de commodities e também em aplicações biomédicas. O poli (ácido glicólico) (PGA) tem sido muito estudado por se tratar de um material hidrofílico, estável, de fácil manuseio e, além disso, sua degradação gera produtos e subprodutos com as características dos metabólitos orgânicos, especificamente os ácidos do ciclo de Krebs. **Objetivo:** Avaliar a degradação do PGA em saliva artificial, com a finalidade de elucidar sua degradação para possível uso na área odontológica. **Metodologia:** Nesse estudo experimental, o PGA é avaliado quanto sua degradação in vitro simulando condições corpóreas em meio de saliva artificial à 37°C por 7, 14, 30, 60, 90, 120, 150 e 180 dias de incubação. Após cada período de tempo as amostras de PGA foram retiradas, lavadas com água destilada e secas na estufa à 100°C por 45 minutos. As amostras de PGA foram caracterizadas antes e após a degradação por: Calorimetria diferencial de varredura (DSC), Análise Termogravimétrica (TGA), Espectroscopia por Infravermelho (FTIR) e perda de massa. A saliva artificial foi caracterizada antes e depois do contato com o PGA por medidas de pH e FTIR. **Resultados parciais:** Os resultados após 7, 14, e 30 dias mostraram que o PGA está sofrendo degradação, tendo uma perda de massa de 30,14% em 30 dias. Houve a diminuição do pH da saliva artificial com o tempo de degradação indicando a liberação do ácido glicólico do PGA para o meio. Também pode-se verificar a variação nas propriedades térmicas e de estrutura do polímero, com o tempo de degradação. **Conclusão:** O estudo ainda está em andamento, mas já foi possível observar que está ocorrendo a degradação do PGA na saliva artificial. (Universidade Feevale; PUCRS; Feevale)

**Palavras-chave:** Polímeros degradáveis, PGA, degradação in vitro, saliva artificial.

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (nathalialuvison@gmail.com e 0113740@feevale.br)

## AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IJUÍ EM CLASSES DE USO

Shaiene Vieira Figueira<sup>1</sup>; Ana Lúcia Mastrascusa Rodrigues<sup>1</sup>; Diego Polacchini Carrillo<sup>1</sup>; Rafael Caruso Erling<sup>1</sup>; Sidnei Gusmão Agra<sup>1</sup>; Maria Lucia Kolowski Rodrigues<sup>2</sup>

Atualmente, encontra-se em desenvolvimento, no Rio Grande do Sul, o Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí, um importante formador da Região Hidrográfica do Uruguai. Situada na região norte-noroeste do Estado, a bacia do Rio Ijuí abrange 36 municípios. Problemas ambientais identificados nessa bacia referem-se ao lançamento de efluentes urbanos e agroindustriais nos cursos d'água, ao intenso uso agrícola para cultura de soja, com aplicação de agroquímicos, à expansão de atividades hidrelétricas e à implantação acelerada de sistemas de irrigação. O Plano de Bacia é um instrumento legal da Política de Recursos Hídricos, através do qual se estabelecem objetivos de qualidade para atingir os desejos da população local quanto aos usos futuros das águas. O Plano abrange duas etapas: Diagnóstico, que visa conhecer a atual situação da qualidade e quantidade das águas da bacia, e Enquadramento, onde são definidos cenários futuros de usos da água e as metas e intervenções necessárias. A Fundação Estadual de Proteção Ambiental do Rio Grande do Sul participa desse processo de planejamento, juntamente com o Departamento de Recursos Hídricos/SEMA, subsidiando tecnicamente a empresa contratada para a elaboração do Plano, quanto à avaliação da qualidade da água da bacia, em conformidade com a legislação vigente. O presente estudo visa contribuir para esse processo, por meio da sistematização e do tratamento dos dados relativos à qualidade atual das águas da Bacia do Rio Ijuí, além da classificação segundo os padrões de qualidade definidos na Resolução CONAMA 357/05, para os diversos usos da água. O estudo baseia-se em duas campanhas de monitoramento, onde está prevista a análise de parâmetros físicos, químicos e biológicos, incluindo metais e agrotóxicos. Os resultados obtidos servem para classificar os recursos hídricos da bacia conforme os usos definidos por lei. A avaliação dos dados da primeira campanha mostrou uma qualidade das águas compatível com a Classe 1 da referida Resolução, exceto pelo parâmetro coliformes termotolerantes, que apresentou valores correspondentes à Classe 2, em três dos sete pontos avaliados. Esses locais recebem a influência das áreas urbanas de Ijuí e Santo Ângelo, que possuem maior densidade populacional na Bacia. A classificação final dos pontos investigados deverá apoiar a decisão do Comitê de Bacia sobre as metas de Enquadramento, que definirão as ações e os programas do Plano de Bacia. (Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM; DRH/SEMA; PROFILL Engenharia e Ambiente; CNPq, FEPAM)

Palavras-chave: Rio Ijuí. Plano de Bacia. Enquadramento. Qualidade da água.

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (shaiene\_vf@hotmail.com e metaisfepam@hotmail.com)

## **Avaliação da qualidade do ar na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos através de amostradores passivos.**

Luciana Ramos Edinger<sup>1</sup>; Bruna Emanuele Dalosto<sup>1</sup>; Daniela Montanari Migliavacca Osorio<sup>2</sup>

O rápido crescimento da urbanização e o desenvolvimento acelerado da industrialização contribuem para que as emissões antrópicas passem a favorecer significativamente para o aumento da poluição atmosférica. A industrialização paralela ao crescimento acelerado de grandes centros urbanos criou demandas, muitas vezes desordenadas, que estão contribuindo significativamente para uma piora da qualidade de vida. (Migliavacca, 2009). Em meio a este contexto, o projeto de pesquisa tem como objetivo avaliar a qualidade do ar da Bacia do Rio dos Sinos através da utilização de amostradores passivos para poluentes atmosféricos, que poderão contribuir na proposta pedagógica de interdisciplinaridade da Instituição. A metodologia prevista para ser aplicada ao projeto envolve o desenvolvimento de amostradores passivos para gases e material particulado. O projeto ainda se encontra em desenvolvimento, mas os resultados esperados são os seguintes: avaliar a qualidade do ar através de amostradores passivos, onde seja possível identificar áreas mais saturadas relacionadas à poluição atmosférica da região de estudo; avaliar a correlação entre os tipos de amostragem de qualidade do ar, passiva e automática; obter ferramentas para o diagnóstico de indicadores de qualidade ambiental de baixo custo. Assim, este tipo de monitoramento tentará suprir uma lacuna relacionada ao monitoramento da poluição atmosférica utilizando técnicas menos complexas do que as convencionalmente utilizadas. A partir dos resultados encontrados no presente projeto será possível obter ferramentas para auxiliar no diagnóstico de indicadores de qualidade ambiental na área de interesse. (Universidade Feevale; Fapergs)

Palavras-chave: Poluição Atmosférica. Amostrador Passivo. Qualidade do Ar.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (lu.edinger@hotmail.com e 0113745@feevale.br)

## Avaliação das propriedades de membranas poliméricas de SPEEK

Aline de Moura Reis<sup>1</sup>; Fabricio Celso<sup>2</sup>

Membranas poliméricas foram desenvolvidas a partir de poli (éter éter cetona) sulfonado (SPEEK) e derivados do benzoimidazol modificados com ácido trifluoracético (TFA), dissolvidos em n-metil pirrolidona. Neste trabalho foi realizado um estudo utilizando a a técnica de termogravimetria com o objetivo de avaliar a estabilidade térmica e determinar as condições de temperatura a que podem ser submetidas as membranas produzidas, tendo em vista a aplicação de tais filmes como membranas em células a combustível. Ensaio de inchamento foram realizados para verificar a absorção de água das membranas. Os resultados obtidos mostram que a estabilidade térmica e o grau de inchamento são afetados pela composição dos filmes. (Universidade Feevale; FAPERGS)

Palavras-chave: SPEEK. Membranas poliméricas. Termogravimetria.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (amr.reis@hotmail.com e fabriciocelso@feevale.br)

## Avaliação das propriedades de SBS/PS modificados com nanocargas comerciais

Daiane Tomacheski<sup>1</sup>; Fabricio Celso<sup>2</sup>

Nanocargas tem sido amplamente estudadas na indústria polimérica como uma alternativa mais econômica e eficaz na melhoria das propriedades físicas e mecânicas. Neste trabalho foram avaliados nanocompósitos de SBS/PS com montmorilonita organofílica e wollastonita, em concentrações de 5, 10 e 15 phr. Para comparação, também foram preparadas amostras de SBS/PS com carbonato de cálcio, a carga mais utilizada na indústria, nas mesmas concentrações, e uma amostra sem adição de carga. As amostras foram processadas em reômetro de torque Haake, e avaliadas quanto a resistência a abrasão, fluidez, dureza e densidade. Os resultados encontrados indicam que adição de nanocarga diminui a resistência à abrasão, aumenta a viscosidade, a densidade e a dureza dos compostos avaliados. (Universidade Feevale; FINEP, SEBRAE)

Palavras-chave: Nanocompósitos, montmorilonita, wollastonita, SBS/PS

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (daitomacheski@gmail.com e fabriciocelso@feevale.br)

## Avaliação de resistência de compressão em argamassa contendo carvão vegetal

Nicole Denise Spaniol<sup>1</sup>; Fernanda Dapper Machado<sup>1</sup>; Alice Trisch Konig<sup>1</sup>; Alexandre Silva de Vargas<sup>2</sup>

O carvão vegetal (CAV) é obtido através da queima ou carbonização da madeira, sendo um processo de combustão lenta. Em torno de 10% da produção de carvão vegetal é considerado como um rejeito devido a sua baixa granulometria não ser aceita comercialmente. Então, existe a necessidade de estudos que viabilizem a uso deste rejeito em outras áreas, como a construção civil. A álcali-ativação de resíduos é um processo químico que permite ao usuário transformar estruturas vítreas em um compósito bem compactado e cimentante. As cinzas volantes (CV), provenientes da queima do carvão mineral em usinas termoelétricas, são materiais utilizados como matéria-prima para a produção de cimentos álcali-ativados. O trabalho tem como objetivo estudar a adição do rejeito de CAV em matrizes cimentantes à base de CV álcali-ativadas. Nesta pesquisa foi identificado que argamassas preparadas com teor de 30% de CAV, em relação à massa de CV, apresentaram resistência à compressão de 3 MPa na idade de 28 dias, o que mostra um bom potencial para aplicação em componentes construtivos não-estrutural. (Universidade Feevale; CNPq)

Palavras-chave: Carvão vegetal. cinzas volantes. álcali-ativação. cimento ecológico.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (nicole\_spaniol@hotmail.com e 0075030@feevale.br)

## **AValiação DO HISTÓRICO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO Arroio ESTANCIA VELHA NO PERÍODO DE 2002 A 2010.**

Maria Elisa Kinast<sup>1</sup>; Daniela Muller de Quevedo<sup>2</sup>

A poluição do Arroio Estância Velha, causada por diferentes fontes conduz a necessidade de avaliação do histórico da qualidade da água e das condições ambientais para o uso atual e futuro. O Arroio Estância Velha é um dos formadores do arroio Portão, possuindo sua foz no Rio dos Sinos, que origina uma das nove bacias formadoras do mapa hidrográfico do RS, a bacia do Rio dos Sinos. A utilização de recursos naturais propiciaram um crescimento desordenado no município, assim como a presença de esgoto doméstico, lançamento de efluentes industriais com elevada carga orgânica, presença de sólidos, óleos e graxas, além de metais. O objetivo desta avaliação é de estabelecer uma análise temporal nos dados de monitoramento. Os pontos monitorados foram os pontos: Nascente, Senai, Centro, após Centro e Arroio Portão (após a foz do Arroio Cascalho), para os parâmetros Temperatura, Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5), Coliformes Fecais, pH, Turbidez e Sólidos Totais. Os dados utilizados foram disponibilizados pela Secretaria do Meio Ambiente de Estância Velha realizada no período de 2002 a 2010. Os dados foram avaliados considerando a tendência em relação ao tempo através da análise de regressão e também comparados considerando os períodos de jun/02 a dez/06 (1º Período) e de abr/07 a set/10 (2º Período). Estes períodos foram comparados através da média e desvio padrão mensal, bem como a proporção de variação entre os períodos. Foi possível observar mudanças na redução da DBO5 e aumento de OD comparando os dois períodos avaliados. O estudo poderá contribuir de forma significativa na gestão e conservação deste recurso, e na construção de políticas públicas no sentido de melhorar a qualidade da água do arroio Estância Velha. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: Qualidade da água, Estância Velha, previsão.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (mariaelisa\_kinast@yahoo.com.br e danielamq@feevale.br)

## **AVALIAÇÃO DO SISTEMA MISTO DE CURA PERÓXIDO - ENXOFRE EM COMPOSTOS DE BORRACHA À BASE DE BORRACHA NATURAL E POLIBUTADIENO**

Éder da Silva<sup>1</sup>; Fabricio Celso<sup>2</sup>

A diversidade e novos desenvolvimentos de compostos elastoméricos são uma necessidade que cresce significativamente no mercado brasileiro e mundial. As aplicações de artefatos de borracha muitas vezes requerem um conjunto de propriedades que não podem ser fornecidas apenas com uma formulação básica. Tendo como finalidade a melhora das propriedades mecânicas e de envelhecimento através da otimização do sistema de vulcanização, muitos estudos estão sendo feitos, alcançando resultados muito significativos. Neste trabalho foram desenvolvidas e estudadas formulações comparando o sistema misto de vulcanização com os sistemas via enxofre e via peróxido que são tradicionalmente utilizados na indústria da borracha, utilizando borracha natural e polibutadieno como polímero base, variando a quantidade de peróxido sobre o sistema convencional. Através da mistura destes sistemas pode-se desta forma, avaliar melhora nas propriedades mecânicas, de resistência ao envelhecimento com significativo aumento da densidade de reticulação nas formulações, que estão relacionados com a eficiência na vulcanização. Buscou-se a utilização de ingredientes na fórmula que apresentassem a menor influência sobre este sistema e posteriormente comparando-se os resultados obtidos com o referencial teórico. Ensaio utilizados na indústria da borracha foram realizados para caracterizar as formulações quanto às propriedades mecânicas, resistência ao envelhecimento, grau de vulcanização, inchamento em solvente e deformação permanente. Os resultados mostraram que o sistema misto apresentou melhora significativa sobre as propriedades mecânicas e de envelhecimento dos compostos elastoméricos, sendo possível assim sua utilização como sistema no qual se deseja melhorar propriedades. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: Vulcanização; densidade de reticulação; elastômeros

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (eders6@pop.com.br e fabriciocelso@feevale.br)

## **Avaliação preliminar de metais pesados totais e biodisponíveis em profundidade no sedimento do arroio Luíz Rau em Novo Hamburgo (RS)**

Carlos Leopoldo de Avila<sup>1</sup>; Liane Bianchin<sup>2</sup>

O arroio Luíz Rau é um dos principais arroios de Novo Hamburgo, cortando a cidade desde o Bairro Roselândia, na divisa com a cidade de Estância Velha e desembocando, após 13 km, no Rio dos Sinos, no Bairro Santo Afonso. No arroio são lançados efluentes industriais dos mais diversos setores, desde indústrias de tintas e adesivos, metalurgia e da indústria do couro, além de receber uma grande quantidade de esgoto doméstico. As emissões destes poluentes contribuem para uma piora na qualidade da água e dos sedimentos. Dentro deste contexto, este trabalho avaliou as condições do sedimento do arroio Luíz Rau, com a determinação de metais pesados em profundidade, como o cádmio, chumbo, cromo e níquel, nas formas pseudo-totais, seguindo a metodologia proposta pela U.S. EPA (United States Environmental Protection Agency, 1996) e biodisponíveis, seguindo as metodologias sugeridas por Tedesco et. al (1995) e Mozeto et. al (2003). Para a realização desta avaliação, foram escolhidos três pontos para coleta de amostras ao longo do percurso do arroio. Os pontos foram identificados por Ponto N, no bairro Roselândia, sendo que este corresponde a uma das nascentes e por isso considerado como ponto branco, o Ponto M, no bairro Santo Afonso, sendo um ponto intermediário do arroio e o Ponto F, também localizado no bairro Santo Afonso, próximo à foz, junto ao rio dos Sinos. O cádmio não foi detectado em nenhum dos pontos amostrados. Nos pontos N e F, o cromo foi o metal que apareceu em maior concentração no sedimento, com concentração de 45,14 mg kg<sup>-1</sup>. Já no ponto M, o metal que apareceu em maior quantidade foi o níquel na concentração de 20,685 mg kg<sup>-1</sup>. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: Arroio Luíz Rau. Biodisponibilidade de metais. Coleta de sedimentos em profundidade.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (avilanh@hotmail.com e lianebianchin@feevale.br)

## Baterias de Íons de Lítio

Marcelo Blumm<sup>1</sup>; Delfim Luiz Torok<sup>2</sup>

O baixo custo de fabricação e a utilização de materiais menos tóxicos popularizou a tecnologia de baterias, ou células, de íons de lítio para equipamentos portáteis, produtos de consumo, equipamentos industriais e até meios de transporte elétricos. Ocuparam, em 2009, 37% das vendas de baterias pelo mundo. Compostas de um eletrodo positivo ou cátodo, que é fabricado com a associação de lítio com óxido de diversos metais, um eletrodo negativo ou ânodo, feito de carbono poroso e um eletrólito que geralmente é líquido. Durante a descarga, íons de lítio são transferidos do ânodo para o cátodo, sendo para a carga o processo inverso. Diferentes combinações de metais são usadas para fabricar o cátodo, sendo os mais comuns o cobalto, o manganês e o ferro com fosfato. As células com cátodo de Óxido de Lítio-Cobalto ( $\text{LiCoO}_2$ ) e ânodo de carbono fornecem tensão nominal de 3,60V por célula, apresentam densidade de energia de 150 a 190Wh/kg, vida útil de 500 a 1000 ciclos, podem ser descarregadas a no máximo 1C, são relativamente seguras quando dotadas de circuitos de proteção e balanceamento. Já as de Óxido de Lítio-Manganês ( $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ ) como material do cátodo, fornecem tensão nominal de 3,80V, densidade de energia de 100 a 135Wh/kg, vida útil de 500 a 1000 ciclos, podem ser descarregadas a taxas de 10C continuamente com picos de 40C, são relativamente seguras quando dotada de circuitos de proteção e balanceamento. E as de Fosfato de Lítio-Ferro ( $\text{LiFePO}_4$ ), como material para cátodos, apresentam tensão nominal de 3,3V, densidade de energia de 90 a 120Wh/kg, vida útil de 1000 a 2000 ciclos, oferecem taxas de descarga contínuas de 30C e 60C de pico, podem ser carregadas em taxas de 5C, oferecendo recarga completa em aproximadamente 15 minutos. As células de  $\text{LiFePO}_4$  não necessitam de circuitos de proteção contra sobre tensão, sendo o tipo mais seguro das células de íons de lítio disponível no mercado. Células de Lítio-polímero diferem das outras de lítio por utilizarem um eletrólito sólido, e não mais líquido. Esse eletrólito é gelatinoso, com um separador úmido entre o ânodo e cátodo, a célula é construída na forma prismática e encapsulada dentro de um laminado de polímeros flexíveis. Isso a torna mais leve que as células com eletrólito líquido, que são dotadas de invólucros metálicos. Em contra partida as células de Lítio-polímero são mais sensíveis a forças mecânicas e a temperatura, podendo facilmente explodir e iniciar fogo. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: baterias. células. lítio. carga. descarga.

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (marceloblumm@feevale.br e delfimlt@feevale.br)

## Caracterização do lodo gerado na Estação de tratamento de água da COMUSA

Clariani Pôrto Machado<sup>1</sup>; Liane Bianchin<sup>2</sup>

Todas as formas de vida existentes na Terra dependem de água doce para manterem-se vivas. A influência da industrialização e o aumento populacional têm intensificado a contaminação dos mananciais, o que torna indispensável o tratamento de água destinada ao consumo humano. Cada vez mais a indústria de água questiona a preservação da qualidade da água bruta captada, solicitando ações que lhe garanta a proteção dos mananciais. Por outro lado, esta mesma indústria, lança seus resíduos no corpo d'água mais próximo, sem se preocupar com os impactos gerados. Os rejeitos de ETA são compostos basicamente de partículas do solo, material orgânico carregado pela água bruta, subprodutos gerados da adição de produtos químicos e água. O lançamento indiscriminado de resíduos de ETA acarreta no aumento da concentração de metais tóxicos, limita o teor de carbono disponível e diminui a luminosidade do meio. Os metais exercem papel de destaque devido suas potenciais ações tóxicas, além de possíveis efeitos na disposição e reutilização desses resíduos. Na avaliação da forma de transporte e da biodisponibilidade potencial dos metais no meio aquático, é importante distinguir a fração dissolvida nas águas daquela associada ao material em suspensão. Desta forma, este trabalho caracterizou o lodo gerado na ETA da COMUSA segundo a NBR 10.004/2004. Para o teste de lixiviação, conforme a NBR 10.005/2004, o resíduo não apresentou nenhum resultado acima do limite estabelecido pela norma, já para o teste de solubilização, conforme a NBR 10.006/2004, os parâmetros Al, Fe e Mn apresentaram-se acima do limite, caracterizando este resíduo como classe II A (não perigoso e não inerte). Para avaliação da disponibilidade, os metais determinados foram Al, Cu, Pb, Cr, Fe, Ni e Mn, na forma biodisponível, com metodologia adaptada de Mozeto et al. (2003) e também na forma pseudo-total realizado de acordo com a EPA 3050B (1996). Com base no fator biodisponibilidade dos metais no lodo, a sequência encontrada foi a seguinte: Mn > Cu > Pb > Fe > Al > Ni > Cr. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: Caracterização de resíduo. NBR 10.004. Lodo de ETA. Biodisponibilidade de metais.

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (claripm@gmail.com e lianebianchin@feevale.br)

## Desenvolvimento de metodologia analítica para detecção e quantificação de BTEX em ar atmosférico por GC/qMS

Cristiane Jaqueline Mauss<sup>1</sup>; Carin Von Muhlen<sup>2</sup>

A poluição atmosférica é uma consequência direta da grande emissão de poluentes por parte de indústrias, veículos e etc. Dentre estes poluentes podemos citar os compostos orgânicos voláteis que englobam os BTEX (benzeno, tolueno, etil-benzeno e xilenos). O objetivo deste trabalho foi desenvolver um método de detecção e quantificação de BTEX em ar atmosférico, usando uma bomba de amostragem com cartuchos de carvão ativo e cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS). Para a validação da metodologia de extração foram utilizados diferentes solventes de extração, visando minimizar o custo de análise e impacto ambiental da metodologia adotada. Para isso, foram utilizados diclorometano (DCM), dioxano, dissulfeto de carbono (CS<sub>2</sub>), acetonitrila (ACN) e hexano (HX). Os solventes extratores foram avaliados com relação à porcentagem de recuperação dos BTEX pela dessorção química. Neste procedimento, se inseriu quantitativamente certo volume de BTEX em cartuchos de carvão ativado ORBO 32 da Sigma-Aldrich que permaneceram em repouso por 8 horas, em amostradores PASS-100 da Supelco. Após, separou-se as duas fases do cartucho e, a cada uma delas foram adicionados 1 ml de solvente seguido de agitação contínua por 30 minutos. O extrato obtido foi então injetado e, a recuperação foi calculada baseada na comparação de padrão injetado sem a interferência da extração. A separação cromatográfica do BTEX foi realizada em um GC/MS QP-5050A da SHIMADZU utilizando uma coluna RTX-5MS de 30mx0,25mmx0,25µm cuja temperatura inicial foi mantida a 35°C por 4 minutos sendo em seguida elevada até 75°C a uma taxa de aquecimento de 8°C por minuto e mantida nessa temperatura por 2 minutos. O volume injetado foi de 1µl no modo de injeção split na proporção 1:20. As temperaturas do injetor e detector foram mantidas em 200°C e 280°C respectivamente. A fonte de íons do espectrômetro de massas operou no modo de impacto eletrônico a 70eV, no modo de varredura (SCAN). A integração dos picos foi realizada usando-se a m/z 78 para o benzeno e 91 para os demais compostos. A melhor recuperação foi obtida com DCM, sendo o CS<sub>2</sub> mais eficiente apenas para a recuperação de benzeno. O método proposto apresentou índices aceitáveis de recuperação e baixos valores de LOQ, sendo o mesmo aplicável para análises ambientais, o que ainda permite confirmar a identidade dos compostos com base nos espectros de massas obtidos. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: BTEX.metodologia.GC/qMS.ar.

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (cris.feevale@bol.com.br e carin@feevale.br)

## Desenvolvimento de metodologia para extração de POPs em água superficial por SPE GC/qMS

Jaqueline Michele Mergener<sup>1</sup>; Rosmari da Rosa Siqueira<sup>1</sup>; Carin Von Muhlen<sup>2</sup>

A contaminação ocasionada por poluentes orgânicos persistentes (POPs), torna-se um grande problema ambiental devido ao seu caráter extremamente tóxico e persistente no ambiente. Os POPs englobam os bifenilos policlorados (PCBs), hexaclorobenzeno (HCB), dioxinas e furanos (FCDD), dicloro-difenil-tricloroetano (DDT), clordano, dieldrin, aldrin, heptacloro, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PHAs), lindano, etc. Justificativa: Devido à variedade de características e propriedades químicas destes contaminantes, da complexidade das matrizes ambientais e dos baixos níveis de concentração, torna-se fundamental a aplicação de uma metodologia com robustez, sensibilidade e confiabilidade suficiente para a determinação simultânea destes, visto que não existe metodologia que determine todas as classes de POPs. Objetivos: O presente trabalho teve como objetivo principal a avaliação da eficiência de extração de 16 compostos considerados poluentes prioritários pelo EPA utilizando cinco fases estacionárias empregadas em SPE. Metodologia: As fases foram selecionadas de acordo com os mecanismos de interação com os analitos de interesse. Os testes foram realizados com o uso de padrões Specsol e as mesmas condições analíticas foram mantidas em todos os experimentos. Os cartuchos Strata-X, Strata SDB-L, DSC-18, Florisil e Alumina-N, foram condicionados com hexano, diclorometano, metanol e água, num fluxo de 5 mL/min. Um volume de 500 mL da mistura padrão na concentração de 4 ug/L foi pré-concentrado nas fases selecionadas. O cartucho foi seco à vácuo e a eluição foi realizada com mistura de hexano:diclorometano, seguido de diclorometano:acetona. O extrato foi seco com sulfato de sódio e concentrado a 1 mL em atmosfera de nitrogênio. Para avaliação da eficiência da extração, os extratos foram analisados por GC/qMS. Resultados: HPAs foram recuperados em todas as fases. O 4,4 DDT e o criseno foram os compostos que apresentaram menor recuperação em todas as fases. Não foi possível recuperar fenóis, compostos clorados e indeno, quando utilizadas as fases florisil e alumina-N. Com a fase Strata-X foi possível obter recuperação para 11 compostos de todas as classes testadas. A fase Strata-SDB L, recuperou 6 compostos das classes fenol e HPA e a fase DSC, apenas 1 composto. Conclusão: Para os 16 compostos estudados, os resultados dos testes indicam que a fase Strata-X, apresentou-se com melhor eficiência para extração da maior parte dos compostos, seguida da Strata SDB - L. (Universidade Feevale; Fapergs)

Palavras-chave: SPE, POPs, GC/qMS

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (jaqueline.mergener@gmail.com e carin@feevale.br)

## DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIAS ANALÍTICAS PARA A CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE POLUENTES AMBIENTAIS ORGÂNICOS

Bárbara Elisabeth Kummer<sup>1</sup>; Clarissa Polidoro Pontalti<sup>1</sup>; Carin Von Muhlen<sup>2</sup>

Os hidrocarbonetos poliaromáticos (HPA) são constituídos por dois ou mais anéis aromáticos condensados voláteis, que estão sendo atualmente estudados por suas características tóxicas, carcinogênicas e mutagênicas. Estes poluentes ambientais orgânicos comumente podem ser encontrados em amostras de ar, água, solo e animais. O presente trabalho teve como objetivo qualificar hidrocarbonetos poliaromáticos em amostras de peixes Lambari da calda vermelha, coletadas no trecho inferior do Rio dos Sinos, próximo a estação de captação de água da Comusa. Através de extrações por Quechers e Soxhlet obteve-se o extrato para a realização da análise por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas do tipo quadrupolo (GC/qMS). Verificou-se que nos extratos obtidos por Quechers não foram detectados compostos orgânicos, visto que se trata de uma extração rápida e não tão específica para compostos que estão no interior da amostra. Por isso seria necessário um estudo de recuperação com padrões analíticos para avaliar a eficiência de extração da técnica. Já na extração por Soxhlet foram detectados 27 picos de maior intensidade, pertencentes as seguintes classes: aromáticos nitrogenados, aldeídos aromáticos e ésteres metílicos. Entretanto, não foram detectados HPAs nas amostras analisadas. O resultado encontrado pode ser justificado devido a idade dos peixes analisados e ao período da coleta. Como os HPAs são lipofílicos, acumulam-se na gordura dos peixes ao longo de sua vida. Como as amostras eram de peixes jovens, coletadas no inverno, período em que os peixes consomem a gordura, o potencial de acumulação de HPAs esperado é menor do que no verão, para peixes adultos. (Universidade Feevale; CNPq)

Palavras-chave: Hidrocarbonetos poliaromáticos. Peixes. Rio dos Sinos.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (babikummer@hotmail.com e carin@feevale.br)

## **Desenvolvimento de metodologias analíticas para caracterização do processo de produção de bio-etanol a partir de lodo industrial de reciclagem de papel.**

Diego Umberto Rizzana<sup>1</sup>; Carin Von Muhlen<sup>2</sup>

A aceitação do papel reciclado é crescente, porém o resíduo gerado após o processo de reciclagem de papel ainda é um problema que não possui uma solução efetiva. O presente estudo visa aplicar o lodo do papel reciclado para conversão em etanol, usando técnicas como a produção de glicose por hidrólise e fermentação com *Saccharomyces cerevisiae*. O objetivo do trabalho foi desenvolver metodologias analíticas para caracterizar os compostos presentes no processo de produção de etanol a partir do lodo do papel reciclado, realizando a quantificação de celulose, glicose e etanol produzido. Para esse estudo foram utilizadas a técnica de amostragem utilizando headspace e cromatografia gasosa (GC) com uma coluna 5% fenil em metil silicone de 30 m x 0,25 mm x 0,25 um, com uma temperatura de 80 °C e detector de ionização em chama (FID) 200 °C. O sistema GC-FID utilizado foi um modelo 17A da Shimadzu, com amostrador AOAC-5000 da Shimadzu. Com esse sistema foram criados métodos para análise de etanol, glicose e celulose. Os resultados derivados desse estudo servirão para controle das variáveis de processo de transformação e produção do bio-etanol. A utilização de resíduo industrial para a produção de biocombustíveis é uma alternativa de sustentabilidade muito maior do que a disposição desse material em aterros sanitários. (Universidade Feevale; Fapergs)

Palavras-chave: etanol. cromatografia gasosa. biocombustíveis.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (diego138@msn.com e carin@feevale.br)

## DESENVOLVIMENTO DE ÓRTESES E IMPLANTES A PARTIR DE PÓS NANOMÉTRICOS APLICADOS A FABRICAÇÃO DE MICROCOMPONENTES

Jeferson Luis Kivel<sup>1</sup>; Moises de Mattos Dias<sup>2</sup>

Foram desenvolvidas várias atividades pelo bolsista, entre elas destacam-se: 1. Ensaios (medição) de resistividade elétrica em corpos de prova de materiais aplicados a construção de núcleos de transformadores e máquinas elétricas rotativas. 2. Montagem e testes de fontes de média potência, tiristorizadas (monofásica e trifásica) a serem utilizadas para geração de alta corrente para ensaio de medição de resistividade elétrica em materiais utilizados em núcleos de máquinas elétricas. 3. Montagem e testes de dois controladores de temperatura para matrizes, sendo o primeiro para matriz de injeção e o segundo para matriz de compactação na obtenção de corpos de prova para utilização em núcleos de máquinas elétricas rotativas e transformadores. Esse projeto faz parte de uma rede de cooperação que envolve outras instituições de ensino, cabendo a Feevale a obtenção de corpos de prova para a obtenção de resistividade elétrica de corpos de prova, utilizados na construção de mini motores elétricos. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: resistividade elétrica, fontes de potência, controladores de temperatura

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (jefersonjlk@hotmail.com e moisesdias@feevale.br)

## DETERMINAÇÃO DAS PRINCIPAIS FONTES EMISSORAS DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE UTILIZANDO MODELO RECEPTOR

Camila Dalla Porta Mattiuzi<sup>1</sup>; Elba Calesso Teixeira<sup>2</sup>

Camila Dalla Porta Mattiuzi<sup>1, 2</sup>, Dayana Castañeda<sup>1, 2</sup> e Elba Calesso Teixeira<sup>1,3</sup> (orient) <sup>1</sup>Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler, <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul; <sup>3</sup>Universidade FEEVALE, [camilamattiuzi@gmail.com](mailto:camilamattiuzi@gmail.com); [gerpro.pesquisa@fepam.rs.gov.br](mailto:gerpro.pesquisa@fepam.rs.gov.br) Durante as últimas décadas houve uma expansão das áreas industrializadas e um significativo aumento no tráfego veicular. Em regiões que sofreram esse processo são encontrados elevados níveis de poluição atmosférica, ocasionando graves impactos para o meio ambiente e para a qualidade de vida. Os Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs) são compostos conhecidos por apresentarem propriedades carcinogênicas. Portanto, este trabalho tem como objetivo determinar as fontes emissoras de HPAs na atmosfera e saber as contribuições de cada fonte, pois estes dados são importantes para a avaliação da qualidade do ar e para a elaboração de medidas de redução nas emissões de poluentes. Uma das formas de determinar as fontes de HPAs é através da utilização de um modelo receptor, que consiste em um modelo matemático que identifica e quantifica as fontes emissoras de poluentes atmosféricos através de procedimentos estatísticos. O modelo escolhido foi o Chemical Mass Balance (CMB), que foi desenvolvido pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos. O CMB utiliza as características físicas e químicas dos gases e das partículas medidas para identificar e quantificar a contribuição dos poluentes em cada fonte. A área escolhida para este estudo é a Região Metropolitana de Porto Alegre, situada no Rio Grande do Sul. O banco de dados de entrada do modelo foi montado a partir de dados de concentração de quatorze HPAs, que foram obtidos durante os anos de 2006 até 2008 nos municípios de Porto Alegre, Canoas e Sapucaia do Sul. O modelo trabalha com as concentrações de HPAs juntamente com uma lista das fontes de emissão e os seus perfis. Através da inserção do banco de dados e da seleção das fontes que têm maior influência nas emissões, serão obtidas as estimativas das contribuições das principais fontes. Através dessa modelagem espera-se que as fontes móveis (veículos a diesel e a gasolina) apresentem a maior contribuição nas emissões de HPAs, seguido por fontes fixas, tais como a combustão de carvão, óleo e madeira, como é reportado em diversos estudos. (Apoio: CNPq) (Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS; Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM; CNPq)

Palavras-chave: HPAs. modelo receptor. CMB.

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email ([camilamattiuzi@gmail.com](mailto:camilamattiuzi@gmail.com) e [0095389@feevale.br](mailto:0095389@feevale.br))

## Determinação de poluentes orgânicos persistentes (POPs) em filtros de carvão residenciais na região do Vale do Sinos por GC/qMS

Carolina Mesquita Furtado<sup>1</sup>; Carin Von Muhlen<sup>2</sup>

O universo de substâncias químicas existentes e manipuladas pela humanidade é demasiado amplo para permitir um constante monitoramento ambiental de todas as substâncias na água. Por isso, periodicamente, são estudados e monitorados compostos químicos que apresentem toxicidade elevada ou efeitos potencialmente nocivos ao ambiente, e ao homem, ou seu indicadores, a fim de minimizar ou controlar os efeitos da ação antrópica sobre o ambiente, e sobre a própria humanidade. POPs são compostos que não se degradam facilmente no meio ambiente e não são removidos por tratamentos clássicos de água. Muitos métodos com eficientes tecnologias de adsorção têm sido testados para a separação de poluentes tóxicos presentes em águas, principalmente quando se busca baixas concentrações de compostos. Vários estudos tem demonstrado que o carvão ativado possui uma adsorção eficiente para numerosos POPs em sistemas de águas, e também por essa razão, é utilizado em filtros residenciais para purificação da água. Um filtro residencial pode filtrar em média, cerca de 600 L de água antes de ser substituído, possuindo portanto, uma grande capacidade de concentração de POPs. Entretanto, não foram encontrados na literatura estudos que visem avaliar os compostos retidos nesses filtros e determinar a presença de POPs que não sejam comumente monitorados. O objetivo desse trabalho é desenvolver uma metodologia analítica para extrair e determinar POPs em filtros residenciais na região do Vale do Rio do Sinos. Os filtros de água foram coletados de residências e fornecidos por uma empresa parceira do projeto. Para a análise desses filtros retirou-se somente o carvão ativado e a extração foi realizada com diferentes solventes em banho ultrassônico. Após a extração, concentrou-se a amostra até o volume final de 1 mL e injetou-se 2 µL do extrato no sistema GC/qMS. Para a caracterização tentativa dos compostos identificados utilizou-se a biblioteca de espectros NISTMS, e para análise quantitativa foram utilizados seis padrões analíticos autênticos. Foram identificados cerca de 37 compostos somente nos extratos obtidos com um dos solventes utilizados. O método desenvolvido foi eficiente para fins de levantamento qualitativo de POPs em filtros visando estabelecer uma relação semi-quantitativa com a concentração desses compostos na água potável, para fins de tomada de decisão na gestão de recursos hídricos, no que tange o monitoramento e controle de POPs em água. (Universidade Feevale; Fapergs)

Palavras-chave: água potável, filtros de carvão ativado, POPs.

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (carolmfurtado@bol.com.br e carin@feevale.br)

## Determinação de Sulfatos em Águas

Cauã Salvador Ritzel<sup>1</sup>; Júlia Carolina Illi<sup>1</sup>; Liane Bianchin<sup>2</sup>

O íon sulfato é amplamente distribuído na natureza e pode estar presente em águas naturais em concentrações que variam de decimais até milhares de miligramas por litro. Os sulfatos em águas de abastecimento industriais formam incrustações em caldeiras e em trocadores de calor; em águas residuárias, são responsáveis por problemas de odor e corrosão devido à formação de gás sulfídrico, resultado da redução provocada por bactérias anaeróbias. A determinação de sulfatos pode ser realizada de várias maneiras e, o presente artigo visa fazer uma comparação dos métodos turbidimétrico e espectrofotométrico. Para a determinação dos sulfatos de uma amostra, parte-se do princípio de que os íons sulfatos são precipitados sob forma de cristais de sulfato de bário mediante adição de cloreto de bário e presença de um agente condicionante. A diferença existente entre os dois métodos analisados é que o método turbidimétrico relaciona, através de uma curva de calibração, valores em NTU (unidades nefelométricas de turbidez) com as concentrações correspondentes de sulfato. Já o método espectrofotométrico determina a absorbância que a suspensão de sulfato de bário gera, comparando-a com também uma curva padrão, absorbância versus concentração de sulfato. (1) Para condução deste estudo, foram feitas determinações em soluções padrão de concentração de 3 mgL<sup>-1</sup> (solução A) e 20 mgL<sup>-1</sup> (solução B). Com o método turbidimétrico foram obtidas leituras mais precisas do que o espectrofotométrico. Os resultados médios obtidos, pelo método turbidimétrico foram de 3,65 mgL<sup>-1</sup> para a solução A e 22,1 mgL<sup>-1</sup> solução B, enquanto o método espectrofotométrico apontou uma concentração inferior ao limite de detecção do método, que é de 0,140 mgL<sup>-1</sup>, para a solução A e 10,225 mgL<sup>-1</sup> para a solução B. Até o momento, percebe-se que há uma diferença significativa quando confrontados os resultados obtidos. Estudos complementares estão em fase de conclusão para validação da metodologia. (1) APHA, AWWA, WPCF. Standard Methods for the examination of water and wastewater, 21th edition, American Public Health Association, Washington, 2005. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: determinação.sulfatos.águas

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (cauaritzel@gmail.com e lianebianchin@feevale.br)

## Diagnóstico Atual da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Nova Hartz

Jaqueline Michaelsen<sup>1</sup>; Roberto Harb Naime<sup>2</sup>

Este trabalho faz um diagnóstico atualizado da situação da gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Nova Hartz, cidade pertencente à bacia hidrográfica do Vale do Rio dos Sinos, região metropolitana de Porto Alegre. O levantamento está baseado em dados fornecidos pela secretaria de meio ambiente da Prefeitura Municipal. São apresentados todos os dados obtidos referentes à gestão de resíduos sólidos do município relacionados a dados pertinentes como população, orçamento destinado ao gerenciamento dos resíduos, situação da coleta e reciclagem, bem como a estimativa do potencial de eficiência da mesma e a destinação final dos demais resíduos, através de levantamentos gravimétricos e de dados registrados pelo Departamento do Meio Ambiente. Possuindo uma população com mais de dezoito mil habitantes que produzem em média oito toneladas de resíduos domésticos diariamente, realiza a coleta de resíduos que atinge em totalidade os habitantes e que é enviada para a Central de Triagem do próprio município. A coleta seletiva é realizada em parceria com a Associação de Recicladores Nascente de Vale que possui vinte e dois recicladores. A análise dos resultados mostra a composição dos resíduos reciclados em 39% de papel/papelão, 26% plástico, 16% vidro, 14% metal e 5% plástico beneficiado. A taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduo sólido doméstico e de resíduo público coletados tem crescido de 14,32% em 2008 para 15,76% em 2009 e para 16,4% em 2010/2011. Para continuar e acelerar o crescimento dessa taxa de recuperação o município licitou um novo complexo de triagem e compostagem com entrega prevista para agosto de 2011 e também cooperam com suporte técnico, estrutura e educação ambiental para os recicladores da central de triagem. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: gestão, resíduos sólidos, município

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (jaquemichaelsen@hotmail.com e rnaime@feevale.br)

## DISTRIBUIÇÃO DE MERCÚRIO EM PEIXES, SEDIMENTOS E ÁGUAS SUPERFICIAIS DO TRECHO INFERIOR DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS, RS

Camila Cerveira<sup>1</sup>; Larissa Meincke<sup>1</sup>; Daniela Fernandes Gorziza<sup>1</sup>; Celso Troian de Carvalho<sup>1</sup>; Maria Lucia Kolowski Rodrigues<sup>2</sup>

O rio dos Sinos (RS) vem sofrendo grande impacto ambiental ao longo dos anos, devido ao lançamento de despejos industriais, urbanos e agrícolas. Entre os metais introduzidos nesse ambiente fluvial, o mercúrio (Hg) merece especial atenção, por sua toxicidade, persistência e capacidade de biomagnificação. Em geral, os teores de Hg são reduzidos nas águas superficiais, devido à tendência de acumulação nos depósitos de fundo. Nos sedimentos, o Hg pode ser convertido à sua forma mais tóxica - o metilmercúrio, uma potente neurotoxina capaz de causar danos neurológicos aos seres humanos. A principal via de exposição humana aos efeitos prejudiciais do Hg é a ingestão de peixes contaminados do topo da cadeia alimentar. O presente estudo teve por objetivo a determinação do teor de Hg no tecido muscular de peixes de diferentes níveis tróficos e na fração silte-argila de sedimentos, coletados no trecho inferior da bacia hidrográfica do rio dos Sinos, no final de 2010. Para fins de comparação, o trabalho também focalizou a avaliação de dados históricos da FEPAM, referentes ao monitoramento do parâmetro nas águas locais, no período 2000-2010. O teor de Hg total nos três compartimentos foi determinado por espectrometria de absorção atômica com geração de vapor a frio (CVAAS), após digestão em meio ácido e fortemente oxidante. Os dados secundários, provenientes da rede de monitoramento das águas (n=369) revelaram a detecção de Hg em apenas oito oportunidades (0,200-0,700 ppb), o que indicaria uma ocorrência eventual do contaminante no ambiente fluvial avaliado. Já os sedimentos mostraram uma contaminação moderada por Hg, em comparação a valores de referência, com um teor médio de 156 ppb e uma amplitude de variação de 99-244 ppb (n=6). Entre as matrizes avaliadas, os peixes foram mais sensíveis para apontar a contaminação local por Hg, apresentando uma média de 771 ppb (58-2848 ppb; n=9). Ressalta-se que o teor de Hg total obtido no músculo de um exemplar da espécie predadora *Acestrorhynchus pantaneiro* ultrapassou o limite máximo permitido pela ANVISA para consumo humano (1000 ppb). Os resultados do estudo demonstram a importância dos peixes como sentinelas da contaminação por Hg na bacia hidrográfica do rio dos Sinos. Além disso, despertam preocupação quanto à ocorrência de Hg no ambiente avaliado e alertam para a necessidade de tomada de providências, no sentido de reduzir o risco local de exposição ecológica e humana ao contaminante. (Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM; FAPERGS, CNPQ, FEPAM)

Palavras-chave: rio dos Sinos, mercúrio, peixes, sedimento, CVAAS

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (camila.cerveira@gmail.com e metaisfepam@hotmail.com)

## EFEITO DE PARÂMETROS DE INJEÇÃO NO DESEMPENHO DE ZAMAC

Gustavo Alberto Ludwig<sup>1</sup>; Ninian Lucas<sup>1</sup>; Felipe Dalla Vecchia<sup>1</sup>; Luciane Taís Fhur<sup>1</sup>; Claudia Trindade Oliveira<sup>2</sup>

Este trabalho faz parte de um projeto aprovado no EDITAL FAPERGS 003/2010, PROGRAMA DE INTERAÇÃO UNIVERSIDADE/EMPRESA (IUE), que busca melhorar o desempenho frente à corrosão de peças de zamac em substituição às peças de latão utilizadas industrialmente em metais sanitários. Este projeto conta com a parceria de uma Empresa X, localizada no Vale dos Sinos/RS. Para realização deste trabalho foram utilizadas peças de zamac injetadas sob pressão na empresa X. Estas foram expostas em ambientes agressivos, por meio de névoa salina, a fim de verificar a resistência à corrosão. A corrosão ocorreu de forma aleatória, independentemente da temperatura da matriz de injeção. A partir destes resultados, foram analisadas três partes distintas da peça denominadas de: Base, parte da peça onde não houve corrosão aparente; Meio, onde a corrosão foi moderada e Topo, onde a corrosão foi mais acentuada. A análise da morfologia e da microestrutura das amostras foi feita por meio de microscopia óptica e microscopia eletrônica por varredura (MEV). Além disso, foram feitos ensaios complementares de microdureza, com a intenção de analisar a microestrutura da liga. As peças em zamac apresentaram diferença de microestrutura ao longo da peça, gerada provavelmente pela variação de temperatura no processo de injeção, ocasionando uma solidificação heterogênea da liga, a qual teve influência na resistência à corrosão da peça. (Universidade Feevale; Fapergs)

Palavras-chave: zamac e metais sanitários, injeção sob pressão

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (gustavoludwig@brturbo.com.br e 0075958@feevale.br)

## Estudo da resistência à corrosão de interconectores metálicos de células a combustível

Patricia Leite<sup>1</sup>; Graziela Utzig<sup>1</sup>; Cesar Eduardo Schmitt<sup>1</sup>; Célia Malfatti<sup>1</sup>; Felipe Dalla Vecchia<sup>1</sup>; Cláudia Trindade Oliveira<sup>2</sup>

Devido à necessidade, cada vez mais intensa de uso de tecnologias limpas, as células a combustível vêm surgindo como uma alternativa promissora, uma vez que convertem energia química em energia térmica e elétrica, liberando água para o meio ambiente. No entanto, uma unidade de célula não é o suficiente para fornecer energia para um carro, por exemplo. Então, é necessário que essas células sejam conectadas entre si por interconectores. Estes devem apresentar boa condutividade elétrica e resistência à corrosão, a fim de garantir o funcionamento da célula. Os aços inoxidáveis ferríticos tem se mostrado bons candidatos ao uso em interconectores, no entanto o cromo formado naturalmente nestes aços apresenta resistência à corrosão baixa quando em contato com água, prejudicando o desempenho da célula. Com isso, vários tratamentos superficiais vem sendo propostos a fim de obter óxidos condutores que atendam às necessidade frente à corrosão. Neste trabalho propõem-se o estudo da resistência à corrosão dos óxidos obtidos pro anodização a fim de verificar a viabilidade do tratamento de anodização para uso em interconectores metálicos de aço inoxidável ferrítico. Para tanto, amostras de aço inoxidável ferrítico foram anodizadas em eletrólito INCO (convencional para colorimento) em potenciais elevados. E também foram feitos testes adicionando nanopartículas de carbono na solução de anodização, esperando-se que aumente a condutividade elétrica, já que o carbono é um excelente condutor. (Universidade Feevale; Fapergs, CNPq)

Palavras-chave: aço inox ferrítico. corrosão. célula a combustível

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (peoplepatyleite@hotmail.com e cto@feevale.br)

## ESTUDO DO PROCESSO DE ADIÇÃO DE EXTRATO PIROLENHOSO NA MATURAÇÃO DE DEJETOS SUÍNOS PARA APLICAÇÃO EM CULTURAS DO MUNICÍPIO DE POÇO DAS ANTAS – RS

Ana Paula da Silva<sup>1</sup>; Olyr Celestino Kreutz<sup>2</sup>; Edna Sayuri Suyenaga<sup>2</sup>; Simone Ulrich Picoli<sup>2</sup>; Angela Beatrice Dewes Moura<sup>2</sup>

Este estudo propôs-se a avaliar o processo de adição de extrato pirolenhoso na maturação de dejetos suínos para aplicação em culturas do município de Poço das Antas, situado no Vale do Rio Taquari - RS. Partiu-se de alguns precedentes experimentais desenvolvidos no município, em associação com a prefeitura municipal, suinocultores e carvoeiros da região. Foi observado empiricamente que o dejetos suíno tratado com extrato pirolenhoso posteriormente disposto no solo, promoveu uma série de benefícios às culturas ali existentes. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é estudar o processo de adição do extrato pirolenhoso com o dejetos suíno como forma de utilizar o extrato para reduzir o passivo ambiental constituído pelos dejetos suínos líquidos, transformando-os em composto com potencial aplicação como fertilizante do solo. As amostras do dejetos suíno foram obtidas em uma propriedade rural do município de Poço das Antas, indicada pelos técnicos da EMATER-RS. Foram coletados 04 frascos com 10 litros de dejetos suíno líquido cada para o desenvolvimento do experimento. Um frasco foi reservado como branco (testemunha) e aos outros foi adicionado 2, 5 e 8% de licor pirolenhoso, respectivamente. Os frascos permaneceram em ambiente coberto, mas exposto às condições climáticas as quais o dejetos normalmente está submetido durante o processo de maturação. Para estas preparações foram avaliados os parâmetros microbiológicos de coliformes fecais e coliformes totais realizados a cada semana no primeiro mês e a cada duas semanas nos dois meses seguintes, totalizando 90 dias. Os resultados preliminares demonstram que a adição de 2% de licor no dejetos permite um menor tempo de decréscimo no montante de coliformes totais e fecais, sendo indicado para uso em escala de produção de suínos. Os outros percentuais não se mostraram tão efetivos, contribuindo pouco para o decréscimo dos coliformes. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: Desejo suíno, extrato pirolenhoso, passivo ambiental.

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (apkarol@hotmail.com e ockreutz@feevale.br)

## Estudo do processo de moldagem de pós metálicos por injeção

Bárbara Lopes da Silva<sup>1</sup>; Moises de Mattos Dias<sup>2</sup>

Este estudo têm como objetivo apresentar as vantagens do processo de moldagem de pós metálicos por injeção. Entre os diversos processos de moldagem de pós metálicos, este vem se tornando cada vez mais conhecido e difundido no setor industrial. Através do mesmo é possível fabricar peças em aço e várias ligas metálicas, de dimensões definidas e formas complexas facilmente e com um elevado grau de acabamento. Com a moldagem de pós por injeção é possível fazer de uma só vez uma peça, que em outros processos precisaria ser feita separadamente e após unir as suas partes, com isso os custos de produção e os resíduos são minimizados e a qualidade do produto final é elevada. Este processo pode ser usado para a fabricação de peças para diversos setores da indústria desde o automotivo, ao médico e odontológico, pois dá ao produto final as características necessárias para seu uso de uma maneira mais rápida, econômica e eficaz. Este estudo poderá apresentar uma alternativa para a fabricação de peças metálicas, de menor custo, maior qualidade e mais facilidade de processamento. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: Moldagem por injeção. Pós metálicos. Vantagens.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (barbaralopesb@gmail.com e moisesdias@feevale.br)

## Extração de Cromo de Resíduo da Cadeia Coureiro-Calçadista

Camila Ariana Muller<sup>1</sup>; Marco Antonio Siqueira Rodrigues<sup>2</sup>

O processo de transformação de pele em couro gera muita riqueza para o Brasil, mas também gera muitos resíduos. As peles após o processo de curtimento, que em sua grande parte são curtidas ao cromo, gera serragens e aparas contendo cromo. Além disto, o processo de acabamento no couro também gera resíduos de aparas e recortes, em curtumes e nas fabricas de calçado. Estes resíduos contendo cromo são classificados como resíduos perigosos e sua disposição e armazenamento deve ser em lugar apropriado este material se disposto inadequadamente causará sérios problemas ao meio-ambiente. O objetivo desta pesquisa é remoção do cromo destes resíduos para um reaproveitamento deste material posteriormente. Os ensaios foram realizados com couro acabado à base água. Para a extração de cromo destes couros utilizou-se como reagente principal ácido oxálico em um fulão. Foi estudado a influencia da concentração e da temperatura na extração do cromo. A melhor extração foi obtida com tempo de 4,5 horas e com a concentração de 100 g/L de ácido oxálico. O teor de cromo remanescente no resíduo nesta condição foi de 0,3903%. Os resultados demonstram uma possibilidade de extração do cromo, possibilitando a utilização deste material tratado para outros fins que não seja o depósito de resíduos. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: Serragem de couro; resíduo de couro; descontaminação; cromo; curtumes.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (cammymuller@yahoo.com.br e marcor@feevale.br)

## Identificação de poluentes orgânicos semi-voláteis em sedimento do Rio dos Sinos – RS.

Diego da Rocha<sup>1</sup>; Carin Von Muhlen<sup>2</sup>

O sedimento pode ser considerado como o resultado da integração de todos os processos que ocorrem em um ecossistema aquático. Tudo o que esteve em algum momento no corpo hídrico migra para o sedimento, ficando acumulado, atuando este como um testemunho do que ocorreu na coluna de água. Sua contaminação gera consequências negativas não apenas à biota aquática, mas também à saúde humana, daí a grande importância de sua análise. O objetivo deste trabalho foi realizar a identificação tentativa e a comparação de extração dos poluentes orgânicos persistentes (POPs) presentes no sedimento oriundo do Rio dos Sinos - RS. Foi realizada uma coleta de amostra, as margens da RS 116. O sedimento foi centrifugado previamente. As extrações foram realizadas segundo a EPA 3550C por ultra-som e 3540C por Soxhlet, utilizando 2 tipos de solventes, Acetona/n-Hexano (1:1,v/v) e Diclorometano. Em ambas as extrações os solventes foram evaporados em evaporador rotatório a vácuo (50 °C, 80 rpm,) até aproximadamente 5 mL. Após uma derivatização em coluna de aminopropil, concentrado em nitrogênio até 0,5 mL e injetados no sistema de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) QP5050A da Shimadzu. A identificação tentativa dos compostos foi realizada por comparação com a biblioteca NISTMS, sendo considerado como critério mínimo a similaridade acima de 80%. A extração por Soxhlet usando o solvente diclorometano demonstrou ser favorável na determinação dos compostos orgânicos, pois foi possível identificar tentativamente 29 compostos ao passo que usando a mistura de solventes acetona/hexano só foi possível identificar 12 compostos. Já a técnica de ultra-som com diclorometano obteve a identificação de 22 compostos e com o solvente acetona/hexano identificou-se 21 compostos. As principais classes de compostos orgânicos encontrados nas amostras coletadas foram alcoóis, ésteres de ácidos, fenóis e alcanos. (Universidade Feevale; CNPq)

Palavras-chave: Sedimento, extração sólido-líquido e GC/MS.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (0082932@feevale.br e carin@feevale.br)

## INFLUÊNCIA DO pH E DA VELOCIDADE AGITAÇÃO DO BANHO DE ELETRODEPOSIÇÃO NO DESEMPENHO DE REVESTIMENTOS DE ZINCO E ZINCO-NANOCOMPÓSITOS

Lintha da Costa Battisti<sup>1</sup>; Felipe Dalla Vecchia<sup>1</sup>; Célia Malfatti<sup>1</sup>; Claudia Trindade Oliveira<sup>2</sup>

Atualmente, revestimentos de zinco-compósitos vem sendo propostos como uma alternativa aos revestimentos de zinco puro, os quais não apresentam resistência à corrosão satisfatória e por isso são utilizados principalmente para ancoragem. Os revestimentos de zinco-compósitos podem ser obtidos no mesmo banho de eletrodeposição dos revestimentos convencionais de zinco, porém contendo partículas de bentonita. A bentonita é um argilo mineral de fácil obtenção na natureza e possui troca catódica, o que facilita o processo de eletrodeposição. Industrialmente, a eletrodeposição de zinco é feita na faixa de pH 5,2 a 5,8 com agitação, porém sem controle da agitação do banho; Nesse contexto, este trabalho consiste em determinar a influência do pH e da velocidade de agitação de banhos de eletrodeposição para revestimentos de zinco e zinco-bentonita em aço SAE 1020, os quais serão comparados quanto ao desempenho frente à corrosão. Os revestimentos de zinco e zinco-bentonita foram caracterizados por microscopia óptica, microscopia eletrônica de varredura, ensaios de polarização potenciostática e ensaios de névoa salina. Os banhos de eletrodeposição foram caracterizados por espectroscopia de absorção atômica. Por meio deste trabalho observou-se que dentre os pH's estudados, o pH 5,2 é o mais recomendado para o processo de eletrodeposição de zinco. Os testes de polarização potenciostática indicaram que os revestimentos de zinco elaborados na velocidade de agitação de 380 rpm e os revestimentos de zinco-bentonita elaborados na velocidade de agitação de 710 rpm foram os que mostraram melhor desempenho (Universidade Feevale; Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS; Fapergs)

Palavras-chave: velocidade de agitação; corrosão; eletrodeposição; nanocompósitos; pH; zinco

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (lintha@feevale.br e 0075958@feevale.br)

## Luvas de segurança em couro fabricado com reciclo total de água

Cristian Kuhn<sup>1</sup>; Patrice Monteiro de Aquim<sup>2</sup>

O couro é uma das matérias-primas mais nobres para a confecção de calçados e artefatos, entre eles os destinados à proteção do trabalhador - os Equipamentos de Proteção Individual - EPIs. Por outro lado, os processos de fabricação de couro, historicamente, têm gerado grandes problemas nas questões ambientais, principalmente com relação à emissão de efluentes líquidos. Com esta preocupação, além da necessidade de um processo novo que gerasse economia, necessária para manter a competitividade no mercado, vislumbrou-se a oportunidade de desenvolver uma pesquisa inovadora, na qual o conceito de sustentabilidade fosse empregado. O objetivo do trabalho é estudar processos de recurtimento de couro para luvas de segurança avaliando o reciclo de água no processo. Logo, foram feitos experimentos de recurtimento de couros para luvas com água limpa e com água reciclada. Para estes processos, foram coletadas amostras das águas, antes e depois de cada processo, assim como amostras de couros antes e depois do processo. As análises químicas realizadas nas águas e nos couros foram de cálcio, cromo, alumínio e óleos. Além disso, foram feitas avaliações físicas nos couros formados, como resistência ao rasgo e rasgamento progressivo, a fim de validar o processo com reciclo, esses testes foram realizados de acordo com as normas exigida para luvas de segurança, onde o material couro é empregado. Com este estudo, pode-se comparar e viabilizar o processo de fabricação com reciclo de água. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: Luvas de segurança. Couro. Reciclo de água.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (cristiankuhn@gmail.com e patriceaquim@gmail.com)

## Reaproveitamento de materiais e componentes eletrônicos no projeto de materiais didáticos para alunos especiais

Luiza Galant Rocha Lima<sup>1</sup>; Eduardo Luis Schneider<sup>2</sup>

A busca do homem pelos avanços tecnológicos, a competitividade capitalista, o consumo elevado e a conseqüente obsolescência dos equipamentos eletrônicos faz surgir uma constante preocupação com a produção massiva de lixo eletrônico. Além disso, na grande maioria das vezes, sua inadequada forma de tratamento, acaba gerando um grande acúmulo destes resíduos. O descarte destes aparelhos de forma inadequada causa o desperdício de materiais e componentes eletrônicos que, muitas vezes, ainda estão em bom estado de funcionamento. Esta pesquisa tem como objetivo buscar alternativas de reaproveitamento de materiais eletrônicos, com o foco em telefones celulares, visto que os mesmos têm representado uma grande parcela do lixo eletrônico produzido pelo homem. Dados da Anatel (Agência Nacional de Telecomunicações) indicam que o Brasil terminou o 1º semestre de 2011 com 217,3 milhões linhas de celulares, ou seja, já superando o número de habitantes no país. Assim, a continuação do uso desses materiais permite diminuir, além da quantidade de lixo gerado, o impacto ambiental causado pela extração da matéria prima da natureza para a fabricação de novos produtos. A metodologia utilizada neste trabalho compreende a desmontagem, a avaliação e a seleção de componentes descartados aprovados para reuso, em um projeto de criação de materiais didáticos destinado a alunos especiais. Entrevistas feitas com profissionais da área de psicologia ajudaram a estabelecer critérios para o projeto, como necessidades específicas para os diferentes tipos de deficiências, evidenciando também, a grande necessidade de novos recursos educacionais. Os materiais didáticos serão direcionados a deficientes visuais, auditivos e motores visando proporcionar maiores habilidades funcionais a fim de tornar suas vidas mais independentes e, desse modo, permitir-lhes maior inclusão social. O projeto ainda está em fase de geração de conceitos, sendo que um deles contempla o emprego de sucatas de celulares, onde serão reaproveitados, invólucros e teclados poliméricos, entre outros componentes na montagem de células braile para a alfabetização e o projeto conta com a parceria do Laboratório de Inclusão e Ergonomia da Universidade Feevale. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: Reaproveitamento. Componentes Eletrônicos. Material Didático.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (luizagalant@hotmail.com e 0113752@feevale.br)

## Reciclagem de invólucro polimérico e de placas de circuito impresso de celulares descartados utilizando processos mecânicos e eletroquímicos

Graciela Schonardie<sup>1</sup>; Eduardo Luis Schneider<sup>2</sup>

Atualmente verifica-se o crescimento contínuo da produção de celulares em todo o mundo. Como consequência, tem-se o aumento da geração de resíduos em virtude do descarte destes celulares, geralmente pela troca de modelos obsoletos por modelos high-tech (nos Estados Unidos, por exemplo, o descarte diário chega a atingir a quantia de 426 mil). De acordo com uma pesquisa da Universidade da Flórida, a composição média de um celular (sem a bateria) é: 45% de plásticos, 40% de placa de circuito impresso, 4% de display (LCD), 3% de magnésio e 8% de outros metais. Nesta composição, se encontram também substâncias tóxicas, tais como o chumbo. Considerando esta composição variada é importante avaliar as possibilidades de reuso e reciclagem de materiais e componentes, para em última opção, optar pela disposição final. Os plásticos encontrados podem ser reciclados e utilizados na fabricação de outros materiais. Além disso, é possível recuperar diversos metais. Porém, grande parte destes celulares descartados não é disposta de maneira adequada, sendo na maioria das vezes jogados em aterros sanitários ou incinerados sem prévio tratamento ou avaliação das possibilidades de reciclagem. Uma pequena parcela destes equipamentos recebe tratamento, porém os processos utilizados para esta finalidade não são os mais adequados, gerando subprodutos de reações químicas, estes, muitas vezes, tóxicos. Desta forma, o objetivo deste estudo é empregar formas alternativas de reciclagem destes materiais, utilizando processos mecânicos e eletroquímicos, com eliminação ou redução de subprodutos desta reciclagem. O processo se baseia em realizar a moagem de PCIs e invólucros poliméricos até formação de partículas de 0,6 a 1,2 mm. Após, submete-se estas partículas à separação via eletromagnetismo e campo elétrico de alta voltagem. Até o momento, foi realizada revisão bibliográfica, o estudo da desmontagem e a moagem destes materiais em moinho de martelos, sendo que os resultados obtidos foram, até o momento, satisfatórios. Após a quantificação e qualificação dos resíduos da moagem, se realizará um procedimento para separação eletromagnética e posterior estudo do uso destas partículas no desenvolvimento de outros materiais. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: Reciclagem. Celulares. PCI. Invólucro polimérico.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (graci Schonardie@hotmail.com e 0113752@feevale.br)

## Reciclagem Mecânica de Poliuretano Incorporado a Poliestireno

Karine Scheid<sup>1</sup>; Deise Beatriz Froelich<sup>1</sup>; Ricardo Martins de Martins<sup>2</sup>

Consciência ecológica e o inevitável esgotamento das reservas de combustíveis fósseis são a força-motriz para o estudo e desenvolvimento de novos materiais e/ou o aproveitamento de resíduos oriundos das indústrias (reciclagem). Um dos grandes problemas da atualidade é o gerenciamento da grande quantidade de resíduos industriais, com contribuição efetiva dos polímeros. Os materiais poliméricos merecem atenção especial por terem alta resistência à degradação natural, devido às estruturas em ligações cruzadas e à presença de estabilizadores e de outros aditivos. Nesse sentido, o polímero poliuretano (PU) merece ser destacado neste cenário, haja vista que o mesmo apresenta inúmeras aplicações nos mais diversos segmentos industriais. Por outro lado, sua utilização acarreta a geração de uma grande quantidade de resíduos pré e pós consumo, com consequências danosas ao ambiente. Dessa forma, o estudo contínuo de métodos de reciclagem desses materiais é de suma importância, tanto pelo ponto de vista econômico quanto sob a óptica ambiental, no intuito de minimizar o impacto dos resíduos na natureza. No presente trabalho, são apresentados os resultados provenientes do processo de reciclagem mecânica dos resíduos de poliuretano adquiridos junto a uma empresa que o utiliza na fabricação de isolantes de refrigeradores e freezers. Tais resíduos foram misturados a poliestireno comercial em diferentes porcentagens mássicas em relação ao poliestireno puro (2,5%, 5,0%, 10,0%, 15%, 20% e 25%). As amostras obtidas, após terem sido devidamente processadas, foram caracterizadas em razão de suas propriedades mecânicas através de ensaios de tração, dureza, impacto e flexão. Os resultados indicaram que a incorporação de até 15% de poliuretano ao poliestireno não afeta significativamente as propriedades avaliadas deste, tornando-se uma boa alternativa para a destinação adequada de resíduos de poliuretano. (Universidade Feevale; FAPERGS)

Palavras-chave: reciclagem mecânica, poliuretano, propriedades mecânicas, poliestireno

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (karinescheid@yahoo.com.br e ricardomartins@feevale.br)

## Reutilização de componentes eletrônicos para a montagem de kits didáticos

Poliana Mendes<sup>1</sup>; Eduardo Luis Schneider<sup>2</sup>

O avanço da tecnologia trouxe com ele a crescente preocupação com o meio ambiente e o destino dado aos produtos eletrônicos descartados diariamente. Atualmente se ouve falar muito nos 3R – Reduzir, Reutilizar e Reciclar; porém reduzir o consumo no setor eletroeletrônico é difícil, visto que, cada nova versão de um produto que é lançado no mercado, possui muitas diferenças da versão anterior e seu valor é consideravelmente menor que o valor da antiga. Muitos equipamentos eletrônicos, ainda que com um aumento de funcionalidades, chegam ao mercado com um custo acessível, o que faz com que os consumidores não pensem duas vezes antes de trocá-los. Este projeto tem como objetivo fazer uma revisão bibliográfica sobre lixo eletrônico, a desmontagem e avaliação de componentes eletrônicos presentes em telefones celulares e em microcomputadores e verificar a possibilidade de reutilizá-los, para a produção de kits didáticos. A metodologia compreende a desmontagem, avaliação e seleção dos componentes de aparelhos eletrônicos. A partir, por exemplo, do estudo do funcionamento dos motores de vibracall dos celulares, objetiva-se produzir kits didáticos sobre a geração de energia elétrica, os quais poderão ser utilizados como ferramenta no projeto de extensão CITEC Médio – Da Ciência à Tecnologia, desenvolvido pela Universidade Feevale. A reutilização destes componentes além de permitir a continuação do uso deste tipo de resíduo ajudará a desenvolver a curiosidade científica de alunos do ensino médio sobre a produção de energia. O projeto ainda está na fase de desmontagem, separação, avaliação e classificação de componentes, para que possa viabilizar a utilização destes para a montagem dos referidos kits. (Universidade Feevale; Fapergs)

Palavras-chave: Desmontagem. Avaliação. Componentes Eletrônicos. Reutilização.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (polianamendes@ig.com.br e 0113752@feevale.br)

## **SATISFAÇÃO DOS CLIENTES DO RAMO CALÇADISTA EM RELAÇÃO AOS SERVIÇOS LOGÍSTICOS, PRODUTOS, PREÇOS E PROMOÇÕES OFERECIDOS POR UMA EMPRESA PRODUTORA DE COMPONENTES METÁLICOS PARA CALÇADOS.**

Samuel Kuhsler<sup>1</sup>; Fernando Gomes Ritter<sup>2</sup>

Este trabalho teve como objetivo verificar a satisfação dos clientes do ramo calçadista em relação aos serviços logísticos, produtos, preços e promoções (composto de marketing) oferecidos por uma empresa produtora de componentes metálicos para calçados. O trabalho foi desenvolvido a partir um estudo de caso na empresa 'X' e da verificação da satisfação em relação ao composto de marketing, através de uma pesquisa de campo junto aos principais clientes, que representam 45% do faturamento total. Constatou-se satisfação positiva em relação aos produtos da empresa, porém em relação à promoção de vendas, preços dos produtos, orçamentos e serviços logísticos, foi possível identificar oportunidades para melhoria no desempenho destas atividades, objetivando a criação de mais valor e competitividade da empresa 'X' no mercado de componentes calçadista. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: Composto de marketing. Satisfação dos clientes. Mercado de componentes.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (surfsafari\_k@yahoo.com.br e fgitter@gmail.com)

## Sistema de Gerenciamento Ambiental - Resíduos Sólidos

Roberto Carlos Sordi<sup>1</sup>; Rogério Jair Freitzen<sup>1</sup>; Juliana Letícia Silveira<sup>1</sup>; Daniela Fröhlich<sup>1</sup>; Monica Frozza<sup>1</sup>; Carlos Augusto do Nascimento<sup>2</sup>

O Projeto de Ensino tem como objetivo a integração da teórica com prática na formação dos alunos de Engenharia e Tecnólogo em Gestão Ambiental. O estudo propõe um diagnóstico do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos realizado na Oficina Tecnológica da Universidade FEEVALE, localizada no Campus II desta instituição de ensino. Neste local são desenvolvidas práticas dos cursos de engenharias e design, como por exemplo: beneficiamento de couro, produção de calçados, usinagem, solda entre outras. Após a realização do diagnóstico são apresentadas pelos alunos, propostas de melhorias baseadas na norma NBR 10.004. Metodologia: a metodologia usada foi a da percepção visual e a realização de entrevistas com os técnicos que orientam e coordenam os trabalhos desenvolvidos neste ambiente. Resultados: O estudo mostrou que o gerenciamento atual de resíduos sólidos pode ser aperfeiçoado. A melhora na sinalização visual (identificação da segregação de resíduos) e palestras de sensibilização, com foco na orientação sobre a destinação dos resíduos sólidos produzidos, no início de cada semestre, foram algumas das conclusões deste trabalho. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: Resíduos Sólidos; Oficina Tecnológica; Gerenciamento Ambiental

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (robertosordi@terra.com.br e nascimento@feevale.br)

## Solução para os resíduos de EVA expandido da indústria calçadista

Leisle Daniela Mallmann<sup>1</sup>; Ana Sasamori<sup>1</sup>; Michele Frank<sup>1</sup>; Luiz Carlos Robinson<sup>2</sup>

O EVA expandido é amplamente utilizado na indústria calçadista para produção de partes de calçados (tais como solados, palmilhas e entressolas). Segundo ZATTERA (2005) a indústria calçadista brasileira gerou, em 2001, mais de 200 toneladas/mês desse resíduo. O desenvolvimento de formas de reaproveitamento e reciclagem dos resíduos gerados pelas indústrias é de fundamental importância para o controle e minimização dos problemas ambientais causados por estes. Objetivou-se com esse estudo sistemático encontrar uma solução, economicamente viável e ecologicamente correta, para os resíduos de EVA expandido. A metodologia do trabalho consistiu-se basicamente das etapas de reconhecimento do problema, com pesquisa exploratória e bibliográfica, geração e análise de alternativas de solução, definição de critérios para cotejo das soluções, escolha da melhor opção e detalhamento desta. Após análise criteriosa decidiu-se por desenvolver um sistema de pisos flutuantes e aglomerados de madeira. Focou-se no desenvolvimento de um produto, na qual a incorporação dos resíduos de EVA atendessem satisfatoriamente as necessidades econômicas, ambientais, de desempenho do material e agregasse características do resíduo de EVA, considerando-o não somente como uma carga, mas como matéria-prima. O aglomerado proposto é um compósito de madeira, EVA e resina adesiva. Já o piso flutuante sugerido é composto pelo aglomerado e pelo recheio (compósito de EVA, areia e resina). De forma genérica foi sugerido como processo de produção as etapas de moagem dos resíduos, mistura dos grânulos de EVA com areia ou serragem (conforme produto), secagem do material, adição de cola adesiva e aditivos, formação do colchão, prensagem a quente, resfriamento, corte e acabamento final. Após análise verificou-se que o projeto tem plenas condições de processamento. Verifica-se, porém, que é necessário aprofundar as teorias e principalmente a prática, a fim de determinar formulações exatas dos compósitos, melhores adesivos e mecanismos de processamento. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: resíduo, EVA, piso flutuante, compósito

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (leisle.mallmann@braskem.com.br e luiz.robinson@feevale.br)

## Tratamento de efluentes de curtume utilizando Processos Oxidativos Avançados

Christian Gabriel Altenhofen<sup>1</sup>; Marco Antonio Siqueira Rodrigues<sup>2</sup>; Edinea Terezinha da Rosa Gonçalves<sup>2</sup>

Os efluentes gerados em curtumes apresentam altas concentrações de matéria orgânica as quais geram elevados parâmetros de DQO e DBO. Os Processos Oxidativos Avançados vêm sendo uma alternativa para o tratamento de inúmeros compostos orgânicos. Desta forma o trabalho propõe aplicar Fenton, buscando a diminuição da DQO dos efluentes. Os experimentos foram realizados investigando as relações mássicas de  $Fe^{+2}:H_2O_2$  de 1:4, 1:6 e 1:8. O efluente foi tratado num reator de 250 ml com tempo de ensaio de 60 minutos com agitação magnética. O efluente foi coletado da etapa de caleiro. Os resultados mostram uma redução de 56%, 56% e 57% respectivamente para as relações mássicas de 1:4, 1:6 e 1:8 usando a concentração inicial de peróxido de hidrogênio de 1020 mg/L. Outro resultado importante é que com o acréscimo de 200% de reagentes, houve um aumento da remoção da DQO de apenas 5%, 8% e 11% nas razões mássicas 1:4, 1:6 e 1:8. (Universidade Feevale; Fapergs)

Palavras-chave: curtume.efluentes.fenton

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (cgaltenhofen@yahoo.com.br e marcor@feevale.br)

## USO DO PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS PARA O RECONHECIMENTO E CONTAGEM DE CÉLULAS REPRODUTIVAS MASCULINA EM ESPERMOGRAMA

John William Skalee<sup>1</sup>; Paulo Ricardo Viana Piber<sup>2</sup>

Dentre as inúmeras aplicações para sistemas computadorizados na área médica, os sistemas de apoio ao diagnóstico são os de aplicação mais expressiva. Objetivos: O objetivo geral do presente trabalho é identificar e contar células reprodutivas masculinas em espermogramas. Dentre os objetivos específicos pretende-se aplicar e estudar técnicas computacionais capazes de identificar e segmentar os espermatozóides. Metodologia: Existem vários métodos para a contagem de células. O projeto desenvolvido baseia-se no método que utiliza a câmara de Neubauer. Neste projeto, a imagem vista pelo laboratorista será digitalizada e processada pelo algoritmo proposto. Para realização de testes foram desenvolvidas dez imagens, contendo de um a dez células. Para o desenvolvimento do algoritmo e aplicação das técnicas de processamento de imagens, será utilizado o Software MatLab®. Após alcançar os objetivos propostos, percebeu-se que algumas implementações seriam necessárias. Outros fatores também levaram ao estudo de novas ferramentas, tais como: tempo de processamento e a flexibilidade do programa em poder ser executado em qualquer microcomputador. Para atender algumas das necessidades encontradas, escolheu-se a linguagem de programação C. Resultados: As células foram identificadas e contadas corretamente. O tempo de processamento é um fator muito importante quando se aborda algoritmos computacionais. Pode-se verificar que há uma grande diferença entre os tempos apresentados pelo MatLab® e a rotina implementada em C. Outra característica é que não existe uma relação direta entre a quantidade de células em uma imagem e o tempo gasto para o algoritmo apresentar a resposta. Conclusão: Pode-se afirmar que o trabalho atingiu os objetivos propostos e ainda abriu novas oportunidades para continuar com as pesquisas. Como exemplo, pode-se no futuro implementar um hardware que possa ser acoplado em qualquer microscópio que não possua a câmera digital, ou seja, o ramo de utilização crescerá exponencialmente, levando-se em consideração que a grande maioria dos microscópios não possuem câmeras acopladas. Outro ponto de partida para a continuação da pesquisa, é a utilização do algoritmo para a formação e aperfeiçoamento de alunos das áreas interligadas à saúde, uma vez que o algoritmo cria uma segunda opinião para o aluno que está exercitando o reconhecimento das células em questão. (Universidade Feevale)

Palavras-chave: Processamento. Técnicas. Contagem. Célula. Imagens.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (0063160@feevale.br e paulopiber@feevale.br)