



SUMÁRIO

Ácido pirolenhoso e sua influência na retenção/lixiviação de nutrientes no solo	2
APLICAÇÃO DE OZÔNIO COMO TRATAMENTO TERCIÁRIO DE ESGOTO E AVALIAÇÃO DE TOXICIDADE.....	3
AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO DAS FIBRAS DE RAPHIA EM SOLO.....	4
Avaliação de membranas catiônicas de SPEEK para uso em eletrodialise	5
Avaliação de membranas catiônicas no processo de Eletrodialise para o tratamento de efluentes de níquel	6
AVALIAÇÃO DE MEMBRANAS DE SPEEK E DERIVADO DO BENZOIMIDAZOL MODIFICADO COM ÁCIDO TRIFLUOROACÉTICO	7
Avaliação de NO ₂ através de amostradores passivos na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos	8
Caracterização físico-química de solo para estudo da degradação de resíduos da indústria calçadista.....	9
CARVÃO ATIVADO DE ACÁCIA NEGRA – TESTES INICIAIS DE OBTENÇÃO	10
Determinação da solução de extração para ensaio de Lixiviação (NBR10005:2004) em PVA/EVA Incorporados em argamassas álcali-ativadas.	11
ELETROCOAGULAÇÃO APLICADA AO TRATAMENTO DE EFLUENTE DE GALVANOPLASTIA.....	12
Estudo dos Poluentes Orgânicos Persistentes nos solos e sedimentos do Rio dos Sinos..	13
Geração de Biogás a partir de rejeitos de curtume utilizando reator UASB	14
MONITORAMENTO AMBIENTAL DE POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES EM AR ATMOSFÉRICO NA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE E NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS – RS.....	15
O efeito da eflorescência na utilização de agregado miúdo em argamassas álcali-ativadas e sua relação com a porosidade dos materiais.....	16
Projeto Citec Médio, instigando o aluno às engenharias do futuro	17
Reciclagem de resíduos de tecido de algodão com polímero biodegradável para confecção de componentes para calçado.....	18
Tecnologias de tratamento de esgoto para Novo Hamburgo	19
Utilização de Macrofitas	20
Utilização de um plastificante ecologicamente correto na borracha NBR/PVC	21



Ácido pirolenhoso e sua influência na retenção/lixiviação de nutrientes no solo

Thaís Schmitz¹; Fernando Jardim da Silva¹; Olyr Celestino Kreutz²; Liane Bianchin²

A atividade de produção de carvão em fornos modelo Brochier, gera como subproduto, um líquido denominado licor pirolenhoso ou extrato pirolenhoso. Através deste estudo, propõe-se pesquisar o efeito da incorporação deste extrato no solo, na mobilidade de alguns nutrientes e contaminantes tipicamente presentes nos dejetos oriundos da suinocultura e contribuir na prevenção de outros relativos à produção de carvão vegetal. O experimento foi conduzido em colunas de PVC nas quais foi estudada a lixiviação de nutrientes e contaminantes do solo. As colunas foram montadas com 500 g de solo, previamente fortificado pela a adição de 56 ppm de ZnSO₄ e 100 ppm de CuSO₄. Nas colunas foi adicionada uma carga de licor pirolenhoso, diluído em água em concentrações previamente determinadas, com a finalidade de verificar o poder de adsorção/lixiviação dos micronutrientes do solo frente ao substrato adicionado. As colunas foram submetidas a regas regulares, com volumes conhecidos de água, para promoção do deslocamento no perfil da coluna. Os volumes de água percolados foram coletados e analisados por espectrometria de absorção atômica em chama para a quantificação dos metais cobre (Cu) e zinco (Zn). Resultados preliminares mostraram um perfil de lixiviação crescente tanto de Cu quanto de Zn, com o aumento das concentrações do extrato pirolenhoso. (FEEVALE)

Palavras-chave: Licor pirolenhoso. Micronutrientes do solo. Adsorção de micronutrientes. Lixiviação de micronutrientes.

¹Autor(es) ²Orientador(es)
Email (thaisschmitz@hotmail.com e ockreutz@feevale.br)



APLICAÇÃO DE OZÔNIO COMO TRATAMENTO TERCIÁRIO DE ESGOTO E AVALIAÇÃO DE TOXICIDADE

Maria Genesi Meirelles¹; Carla Steffens¹; Cláudia Regina Klauck¹; Marco Antonio Siqueira Rodrigues²; Claudio Marcos Lauer Junior²

Com o crescimento da população aumenta também a demanda de recursos hídricos. Ao mesmo tempo aumenta a contaminação destes recursos, entre as fontes poluidoras se destaca o esgoto. As formas de tratamento de esgoto mais utilizadas são de lodos ativados e reatores processo anaeróbicos. Estes processos são eficazes, mas apresentam limitações quanto ao consumo energético e remoção de agentes patogênicos. Por isso, existe a necessidade de desenvolvimento de novas alternativas para melhorar esses tratamentos. O presente trabalho investigou aplicação de ozônio como forma de polimento ao esgoto tratado por um sistema comercial (Mizumo ®) que consiste de um reator anaeróbico seguido por sistema aeróbico. O sistema está em operação há cerca de 4 anos. O esgoto gerado é de uma Universidade com 16 mil alunos. O esgoto foi coletado após este sistema e tratado por um gerador de ozônio (OzonAr®). Avaliaram-se os parâmetros físico químicos (cloretos, condutividade, DBO5, DQO, fósforo total, nitrato, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total Kjeldahl, pH, sólidos suspensos, turbidez, coliformes totais e fecais) bem como toxicidade em dois bioindicadores: *Artemia salin* e *Lactuca sativ*. No teste com ozônio foram usados 20L de esgoto, com tempo de 45h de exposição com dosagem de 4g.h-1. Nos bioensaios com *Lactuca sativ* foram usados cinco concentrações diferentes. Foram expostas 15 sementes de *Lactuca sativ* por cinco dias e avaliou-se o crescimento radicular. Nos bioensaios com *Artemia salin* foram usados esgoto bruto e ozônio com cinco concentrações diferentes. Utilizaram-se dez artemias em cada diluição com 48 horas de eclosão em triplicata. No final do tratamento foram contabilizados os indivíduos vivos. Os resultados obtidos indicam que a tecnologia de ozonização causou uma melhora nas características do efluente, com total remoção de microorganismos patogênicos (coliformes fecais), bem como nos parâmetros físicos químicos, com exceção de nitrogênio total e amoniacal que não atingiram os parâmetros legais (Consema 128/2006). A avaliação de toxicidade indica que esta tecnologia não causou efeitos adversos nos bioindicadores testados, já que não causou inibição de crescimento radicular em *Lactuca sativ* e nem mortalidade em *Artemia salin*. O tratamento mostrou-se eficiente para o polimento de esgoto, entretanto devem ser testadas novas configurações visando alcançar os parâmetros legais de lançamento de efluente. (UNIVERSIDADE FEEVALE; CNPQ)

Palavras-chave: Esgoto sanitário. Ozônio. Toxicidade.

¹Autor(es) ²Orientador(es)

Email (0132086@feevale.br e marcor@feevale.br)



AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO DAS FIBRAS DE RAPHIA EM SOLO.

Suellen Brasil Schropfer¹; Lenon Brand¹; Jean de Dieu M. Mveh¹; Vanusca Dalosto Jahno²; Viviane de Lima²; Rosane Ligabue²; Liane Bianchin²

Nos últimos anos tem se tornado preocupante o aumento do descarte indevido de materiais poliméricos na natureza, consequência da crescente demanda destes produtos e do desenvolvimento industrial. Estudos sugerem a utilização de fibras naturais em compósitos poliméricos com o intuito de acelerar a degradação destes, além de fornecer boas propriedades mecânicas e de interface. A fibra de Raphia é derivada da epiderme das folhas da palmeira hookeri, pertence a um gênero de 20 espécies nativas da região tropical da África Central e América do Sul. O presente trabalho avalia a degradação das amostras de fibra de raphia bem como os componentes do solo em cada tempo de decomposição determinado. As amostras foram pesadas e enterradas em recipientes contendo o solo, sendo retiradas em intervalos de 30, 90, 130 e 180 dias (a partir da data de início), lavadas, secadas e armazenadas em local isolado de luz e à temperatura ambiente. As amostras foram caracterizada por análise Termogravimétrica (TGA), Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e variação de massa, além de medidas de pH e matéria orgânica do solo. Os resultados já obtidos indicaram que houve perda de massa de até 60% ao término dos 180 dias e que a degradação não alterou significativamente a acidez do solo. Estão sendo realizadas análises do solo para a avaliação de alterações nos principais atributos químicos. Os experimentos e as análises de TGA na fibra ainda estão em andamento. (UNIVERSIDADE FEEVALE; PUCRS; CNPQ)

Palavras-chave: Biodegradação. Fibra de Raphia. Solo.

¹Autor(es) ²Orientador(es)
Email (suellenbrs@yahoo.com.br e vanusca@feevale.br)



Avaliação de membranas catiônicas de SPEEK para uso em eletrodialise

Guilherme Lazzaretti da Silva¹; Fabricio Celso²

Membranas de SPEEK com dois graus de sulfonação distintos foram produzidas em laboratório através do método de dissolução e evaporação de solvente, sendo avaliadas para aplicação em eletrodialise numa solução lixiviada de Placa de Circuito Impresso (PCIs). O transporte dos íons presente na solução depende do grau de sulfonação do SPEEK e do tipo de íon que está sendo transportado. Neste trabalho foi possível verificar que as membranas de SPEEK apresentam potencial de aplicação em eletrodialise. (FEEVALE; FEEVALE)

Palavras-chave: Eletrodialise, membranas catiônicas, SPEEK

¹Autor(es) ²Orientador(es)
Email (guilazzaretti@gmail.com e fabriciocelso@feevale.br)



Avaliação de membranas catiônicas no processo de Eletrodialise para o tratamento de efluentes de níquel

Thais Helena Macedo¹; Tatiane Benvenuti¹; Guilherme Lazzaretti da Silva¹; Marco Antonio Siqueira Rodrigues²; Fabricio Celso²

A galvanoplastia está entre as principais atividades industriais que contribuem para o descarte de metais no ambiente. Portanto os resíduos gerados devem ser adequadamente tratados e dispostos para evitar a contaminação ambiental. A Eletrodialise (ED) é uma técnica que emprega membranas íon-seletivas como agentes de separação, sendo uma tecnologia promissora para o tratamento de efluentes galvânicos, pois permite recuperar e reutilizar a água e os metais. Os experimentos foram realizados em uma célula de cinco compartimentos, separados por membranas poliméricas íon-seletivas, dispostas alternadamente, com área de 16 cm². A membrana catiônica empregada foi produzida no Laboratório de Materiais da Universidade Feevale, a partir do SPEEK (poli éter éter cetona sulfonatada), com grau de sulfonação (GS) 56 e membranas comerciais Hidrodex. Aniônicas (HDX-200) e catiônicas (HDX-100); A solução empregada continha 646 mg/L de níquel. O volume de solução tratada foi de 500 mL, sendo que, o compartimento central continha o efluente e os outros compartimentos, a solução de sulfato de sódio 4g/L. Bombas centrífugas mantiveram a recirculação a uma vazão de 56L/h durante 3,5 horas. A corrente elétrica contínua aplicada foi 30 mA. A concentração de níquel foi determinada por volumetria. O transporte de níquel através das membranas durante a ED foi avaliado por medidas de pH, condutividade e concentração em intervalos de 1h. O transporte de níquel com a membrana SPEEK foi de 72,1% e com a membrana comercial (HDX-100), foi de 62,8%. O pH do compartimento do efluente aumentou devido ao transporte do íon H⁺. Este resultado demonstra que houve um melhor transporte de níquel pela membrana sintetizada em relação a comercial, indicando que a membrana pode ser utilizada no tratamento de níquel. (UNIVERSIDADE FEEVALE; UFRGS; FEEVALE)

Palavras-chave: Eletrodialise. Níquel. Recuperação. Membranas.

¹Autor(es) ²Orientador(es)
Email (thaishmacedo@hotmail.com e marcor@feevale.br)



AVALIAÇÃO DE MEMBRANAS DE SPEEK E DERIVADO DO BENZOIMIDAZOL MODIFICADO COM ÁCIDO TRIFLUOROACÉTICO

Aline de Moura Reis¹; Guilherme Lazzaretti da Silva¹; Raquel Mauler¹; Ailton de Souza Gomes¹; Fabricio Celso²

Membranas compostas de SPEEK e derivado do benzoimidazol modificado com ácido trifluoroacético foram produzidas em laboratório através do método de dissolução e evaporação de solvente, sendo avaliadas em relação à estabilidade térmica e à condutividade iônica. Os resultados de TGA mostraram que o ácido trifluoroacético diminui a estabilidade térmica na região de degradação do ácido sulfônico. O aumento da quantidade de derivado do benzoimidazol modificado com ácido trifluoroacético diminui o inchamento em água e a condutividade das membranas devido às interações iônicas entre o derivado do benzoimidazol e o ácido sulfônico do SPEEK. (UNIVERSIDADE FEEVALE; UFRGS; FEEVALE)

Palavras-chave: Membranas poliméricas, SPEEK, Benzoimidazol, TFA.

¹Autor(es) ²Orientador(es)
Email (amr.reis@hotmail.com e fabriciocelso@feevale.br)



Avaliação de NO₂ através de amostradores passivos na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos

Marlon Luiz Pedro¹; Aline Cattaneo¹; Ezequiele Backes¹; Daniela Montanari Migliavacca Osorio²

Com o aumento da quantidade de veículos circulando nas estradas, a taxa de NO₂ (dióxido de nitrogênio) se torna cada vez mais alta nas grandes cidades, o NO₂ pode ser formado pela reação de combustão dos motores a explosão, também na queima de combustíveis fósseis, como diesel e gasolina. Assim o objetivo desse trabalho é avaliar a qualidade do ar através da determinação de NO₂ em diferentes localidades da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, em amostradores passivos, uma técnica que não utiliza eletricidade, sem causar danos ao meio ambiente tendo um baixo custo. Os amostradores foram instalados em quatro locais ao longo da BR-116, sendo, Canoas, Sapucaia do Sul, São Leopoldo e em Campo Bom. O amostrador passivo coleta a molécula do gás de interesse presente na atmosfera, através do processo físico de difusão molecular, não requerendo uma bomba de sucção para que o ar seja pressionado a passar pelo amostrador. A difusão molecular é resultante do movimento das moléculas, que ocorre no meio onde o gás se encontra. A metodologia consiste em análise laboratorial, é utilizada uma placa de Petri onde é inserido um filtro de fibra de vidro com diâmetro de 47 mm, marca Micropore, que é impregnado por um volume de 0,4 mL de solução absorvente de trietanolamina, sendo conduzida à estufa pelo tempo de 24 horas a temperatura de 37°C ± 3. Após esse período as placas são retiradas e fixadas nos amostradores, onde vão ser expostas pelo tempo de uma semana, nos locais indicados. Após o período de exposição de uma semana, os filtros são analisados no Laboratório da Central Analítica da Universidade Feevale. Os filtros são extraídos com 4 mL de metanol em um balão volumétrico de 10 mL, e elevado o volume até a marca do balão com a solução reagente de Griess Saltzman, aguardar até obter um desenvolvimento de cor. É feita uma curva de calibração adicionando 0 - 0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 mL de solução padrão (trabalho de NaNO₂) que é produzido no momento do uso em cinco balões volumétricos de 10 mL. Acrescenta 4 mL de metanol e 0,4 mL da solução absorvente de trietanolamina, elevando a marca do balão com a solução reagente de Griess Saltzman, e agitando, esperar 30 minutos e ler contra o branco. A leitura é realizada em um espectrofotômetro da marca Shimadzu, modelo UV-1650, em 500 nm. A metodologia está sendo testada e os resultados estão em fase de análise. (FEEVALE; FEEVALE)

Palavras-chave: qualidade do ar, amostrador passivo, difusão molecular, NO₂

¹Autor(es) ²Orientador(es)

Email (marlonluizpedro@gmail.com e daniela.montanari.migliavacca.osorio)



Caracterização físico-química de solo para estudo da degradação de resíduos da indústria calçadista

Ellen Seibt¹; Vanusca Dalosto Jahno²; Liane Bianchin²

Historicamente, a sociedade moderna vem melhorando seu desempenho em relação ao tratamento e à disposição de resíduos sólidos, porém grande parte deste ainda acaba sendo descartado em aterros ou em locais impróprios. Para minimizar estas questões, o governo tem formulado políticas e adotado práticas de gestão que visam à prevenção e controle da poluição, para assim conseguir recuperar a qualidade ambiental. Dentre estas políticas, esta a Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a qual prevê a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado). O presente trabalho tem por objetivo caracterizar o solo que será utilizado para o estudo da degradação dos resíduos sólidos da área calçadista. As amostras de resíduos serão pesadas e enterradas em colunas de 6 cm de diâmetro e 19 cm de altura. As colunas serão mantidas sob condições climáticas naturais, sem cobertura. Os corpos de prova serão retirados em intervalos definidos, sendo então lavadas com água ultra pura, secas em estufa. Após o período de exposição, o solo será analisado para avaliação de variações nas suas características em função dos materiais incorporados. As determinações iniciais para a caracterização do solo a ser usado nos experimentos de degradação tiveram como resultados: 4,04% de matéria orgânica, pH de 5,39 e teor de argila de 314,23 g kg⁻¹. As demais análises estão em andamento. (FEEVALE; FEEVALE)

Palavras-chave: Biodegradação. Solo. Resíduos da indústria calçadista.

¹Autor(es) ²Orientador(es)

Email (ellenseibt@hotmail.com e vanusca@feevale.br)



CARVÃO ATIVADO DE ACÁCIA NEGRA – TESTES INICIAIS DE OBTENÇÃO

Francis Lais Backes¹; Angela Beatrice Dewes Moura²

A Acácia Negra (*Mearnsii* de Wild) é uma espécie florestal, que tem origem no sudeste da Austrália, e é de grande importância para as regiões onde ocorre o plantio, tanto economicamente como socialmente e apresenta a vantagem adicional de ser uma espécie recuperadora de solos e nas regiões rurais ela representa uma das principais atividades na formação de renda. O Rio Grande do Sul é um dos maiores produtores de carvão vegetal a partir da acácia negra (*Mearnsii* de Wild). Este tipo de produção é uma importante fonte de renda para muitos produtores rurais. O cultivo de acácia negra possibilita a obtenção de tanino, através de sua casca. Já a sua madeira é utilizada com fins energéticos no ramo industrial, comercial e consumo doméstico. Além do consumo como lenha, pode também ser utilizada para a produção do carvão vegetal. A partir do carvão vegetal da acácia negra, pode-se obter em um segundo momento, o carvão vegetal ativado. O Carvão Ativado por sua vez, é uma forma de carvão que recebeu tratamento para aumentar significativamente suas propriedades de adsorção, utilizado em diversas aplicações industriais, onde se faz necessário a eliminação de odores, mau gosto, como no tratamento de águas, no ramo alimentício, farmacêutico, entre outros. Como o carvão ativado possui um valor agregado muito superior ao do carvão vegetal, o domínio da metodologia de sua obtenção pode significar um aumento na renda de pequenos produtores rurais. Desta forma, a avaliação dos processos de obtenção de carvão vegetal ativado, é de suma importância para o domínio da técnica e futuramente a transferência de informações aos pequenos produtores que poderão optar por mais esta atividade. Neste trabalho serão mostrados os primeiros testes para obtenção de carvão vegetal ativado a partir do carvão vegetal comercial de acácia negra. Como o trabalho parte da madeira carbonizada foram utilizadas três metodologias diferentes para o processo de ativação do mesmo: ativação térmica, ativação a vapor e ativação química. Para estes testes iniciais foram detectadas diferenças entre as tecnologias. Serão mostradas igualmente as características do material testado. A avaliação do processo de obtenção do carvão ativado é apresentada pelo índice de iodo, pH, teor de cinzas e imagens de MEV, massa específica. Estes testes se mostraram promissores e serviram para delineamento de uma nova campanha de testes. (UNIVERSIDADE FEEVALE)

Palavras-chave: Acácia. carvão. processos. ensaios. resultados.

¹Autor(es) ²Orientador(es)
Email (francis_backes@hotmail.com e angelab@feevale.br)



Determinação da solução de extração para ensaio de Lixiviação (NBR10005:2004) em PVA/EVA Incorporados em argamassas álcali-ativadas.

Fernando Strick Caiel¹; Natalia Ely Lauffer¹; Fabiano André Trein²; Alexandre Silva de Vargas²

O trabalho aborda a determinação da solução de extração para o ensaio de lixiviação do resíduo PU/EVA incorporado em argamassas álcali-ativadas, sendo utilizadas proporções de 10 a 40% em volume, com traço 1:2, bem como a caracterização e a influência do pH do resíduo na determinação da solução de extração para o ensaio de lixiviação. O objetivo do ensaio de lixiviação é a extração de substâncias presentes em componentes sólidos através da sua dissolução num líquido visando diferenciar os resíduos classificados pela ABNT NBR 10004: 2004 como Classe I-Perigosos e Classe II-Não perigosos. Para o procedimento de lixiviação, é necessário determinar uma solução de extração tendo como base o pH do resíduo a ser lixiviado conforme a NBR 10005:2004 item 5.1.3. Foram realizados ensaios de caracterização em todas as amostras das argamassas álcali-ativadas produzidas, que utilizaram as proporções de 10, 20, 30 e 40% em volume de substituição de areia dos 3 tipos de resíduos preparados na combinação de PU/EVA: 30/70, 50/50 e 70/30. Os resultados obtidos apresentaram valores de pH que variam entre 10,7 a 11,9, sem apresentar uma correlação entre o tipo de resíduo e sua proporção utilizada, se encontrando nesta faixa em função dos produtos de natureza alcalina incorporados ao resíduo no decorrer do processo produtivo da argamassa álcali-ativada. A segunda etapa de caracterização da solução extratora de lixiviação consistia na adição de 3,5ml de Ácido Clorídrico (HCl) 1N sob agitação e aquecimento. Novamente, todas as amostras apresentaram um comportamento similar, sendo o pH encontrado na faixa de 3,8 a 4,97. Sendo assim, conforme a NBR 10005:2004 há a indicação de se utilizar a solução de extração nº1 para os ensaios de lixiviação, que consiste na adição de 5,7ml de Ácido Acético Glacial e 64,3ml de solução 1N de Hidróxido de Sódio para cada 1 litro. (UNIVERSIDADE FEEVALE; CNPQ)

Palavras-chave: Determinação de solução de extração. Lixiviação. pH. Resíduo PU/EVA. Argamassas álcali-ativadas.

¹Autor(es) ²Orientador(es)
Email (fernando.caiel@artecola.com.br e fabianotrein@feevale.br)



ELETROCOAGULAÇÃO APLICADA AO TRATAMENTO DE EFLUENTE DE GALVANOPLASTIA

Cássio Luís Souza de Azeredo¹; Marco Antonio Siqueira Rodrigues²

No Vale do Rio dos Sinos tem um importante parque industrial instalado, voltado para a cadeia coureiro calçadista. As empresas de galvanoplastia utilizam água nas diferentes etapas do processo produtivo gerando uma grande quantidade de efluentes contaminados com metais. O processo convencional de tratamento dos efluentes, muitas vezes, não atinge os padrões necessários de qualidade do efluente tratado que permita o reuso deste efluente no processo produtivo. Neste contexto é de fundamental importância o desenvolvimento de tecnologias que proporcionem as empresas tratarem seus efluentes, com métodos capazes e eficientes para remover a carga poluidora e proporcionar o reuso do efluente tratado. Esse trabalho teve como objetivo estudar a aplicação da eletrocoagulação ao tratamento de efluente galvânico. Os parâmetros investigados foram: corrente elétrica aplicada, pH inicial do efluente e o tempo de ensaio. Os ensaios foram realizados em um reator de polietileno. O efluente foi coletado numa empresa da região e o volume tratado de efluente bruto foi de 20 L. As correntes elétricas estudadas foram de 4 e 8 ampères sendo as mesmas aplicadas nos tempos de 45 e 90 minutos. Após os ensaios foram coletadas amostras e realizadas análises por absorção atômica, para se verificar a quantidade de remoção dos metais no efluente bruto e após o procedimento. A remoção de íons sofreu influência significativa do tempo de ensaio e da corrente aplicada. Os resultados permitem afirmar que a eletrocoagulação tem viabilidade para ser empregada no tratamento de efluentes galvânicos proporciona um efluente tratado de qualidade para reuso industrial. (FEEVALE; FEEVALE)

Palavras-chave: resíduo galvânico. metais pesados. reuso.

¹Autor(es) ²Orientador(es)
Email (cassioazeredo@ig.com.br e marcor@feevale.br)



Estudo dos Poluentes Orgânicos Persistentes nos solos e sedimentos do Rio dos Sinos

Gislaine Mayer dos Santos¹; Carin Von Muhlen²

A população tem assumido uma preocupação crescente em relação ao controle dos Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs). São 22 compostos que não devem mais ser produzidos e nem consumidos. Estes compostos têm como característica: serem persistentes, se deslocarem através de ar e água, se bioacumularem em organismos vivos e serem altamente tóxicos. Pensando nisso o estudo tem como objetivo extrair e caracterizar os POPs presentes nos solos e sedimentos do Rio dos Sinos. Os solos e sedimentos foram coletados em vários pontos ao longo do Rio dos Sinos. As amostras são devidamente secadas e moídas; é pesado uma porção da amostra para que esta seja submetida à uma Extração por Soxhlet, posteriormente sendo feita a evaporação dos solventes no Rotaevaporador para que se possa injetar o extrato no Cromatógrafo Gasoso acoplado ao Espectrômetro de Massas (GC-qMS). As análises ainda estão em andamento. (UNIVERSIDADE FEEVALE; UNIVERSIDADE FEEVALE)

Palavras-chave: POPs. Rio dos Sinos. Solo. Sedimento. Extração por Soxhlet.

¹Autor(es) ²Orientador(es)
Email (gi_mayer@hotmail.com e carin@feevale.br)



Geração de Biogás a partir de rejeitos de curtume utilizando reator UASB

Clóvis Oliveira Heiden da Cruz¹; Marco Antonio Siqueira Rodrigues²

Neste trabalho aborda-se a geração de biogás em reator UASB, a partir do lodo primário gerado em curtumes, e as vantagens que este processo pode gerar para a empresa e população local. O problema mais grave de poluição atmosférica produzida nas plantas de curtimento refere-se à geração de odores, que ocorre especialmente na decomposição de matéria orgânica presente nos resíduos e efluentes. Resíduos que são gerados em grandes quantidades dentro do processo produtivo de couros. Constatamos que o lodo primário gerado na estação de tratamento de efluentes, poderia ser utilizado como matéria prima para a geração de biogás, devido ao seu grande volume e carga orgânica, utilizando um sistema de fluxo ascendente (UASB). Após a formação do biogás, se faz necessário a purificação do mesmo para melhoramento do poder energético, com isto, retiram-se subprodutos do biogás, (gás sulfídrico e amônia), reutilizáveis no processo produtivo, reduzindo a compra de produtos químicos($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ e (Na_2S) .. O Lodo resultante de tratamento físico-químico de águas residuais de um curtume local foi utilizado para testes em reator UASB em escala piloto com a finalidade de se obter e quantificar o biogás, que poderá ser utilizado na fabricação de energia elétrica limpa e reduzindo a liberação de gases altamente poluentes para a atmosfera. A redução no volume de lodo a ser descartado foi comprovada e surge como alternativa para empresas do setor na questão de minimizar o descarte de resíduos classe 1. Os valores de redução do volume de lodo variaram entre 15 e 20% dependendo do tempo de retenção do lodo no biodigestor. Este biodigestor é capaz de diminuir até 80% da matéria orgânica contida no lodo. (FEEVALE; CNPQ)

Palavras-chave: Biogás. UASB. Curtume. Energia.

¹Autor(es) ²Orientador(es)
Email (clovis.heiden@hotmail.com e marcor@feevale.br)



MONITORAMENTO AMBIENTAL DE POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES EM AR ATMOSFÉRICO NA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE E NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS – RS

Nicolas Stahl Tenier¹; Carin Von Muhlen²

A ação humana tem provocado grandes impactos no meio ambiente, e onde a aglomeração de pessoas é maior esses impactos são, conseqüentemente também maiores. A atmosfera é um dos meios mais afetados pela ação do homem, e esta relacionado à inúmeros problemas ambientais. Em nosso estado um dos pontos onde a ação do homem é mais visível e prejudicial é a região metropolitana de Porto Alegre, e a bacia do rio dos Sinos, visto que nestes lugares é onde concentra-se o maior contingente populacional e conseqüentemente a maior região urbanizada do estado, trazendo consigo uma grande concentração de indústrias com grande potencial poluidor. Dentre os diversos poluentes emitidos para o ar atmosférico, estão os poluentes orgânicos persistentes (POPs). Este tipo de poluente é altamente tóxico e propenso ao transporte à longa distância, além disso são resistentes à degradação química e biológica sendo assim altamente prejudicial à saúde humana e ao ecossistema. Sendo assim a importância de analisar quantitativa e qualitativamente esse tipo de compostos é muito grande, sendo este o principal objetivo deste estudo. A extração foi realizada com cartuchos de XAD-2 em um sistema de monitoramento ativo PAS-100. A análise destes poluentes orgânicos persistentes foi realizada através de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas quadrupolar (GC/qMS). O modo analítico utilizado foi a ionização por impacto de elétrons (IE), com varredura de feixe de íons (modo SCAN), que permite a identificação dos compostos extraídos. Por este método foram analisadas as amostras coletadas na região de Canoas-RS. Os resultados obtidos com este estudo serão de grande importância para identificar os principais poluentes presentes que podem comprometer a qualidade do ar que a população desta parcela de território respira e também os impactos que estes podem ter em sua saúde. (Universidade Feevale; CNPQ) (FEEVALE; CNPQ)

Palavras-chave: ar atmosférico, poluentes orgânicos, cromatografia gasosa.

¹Autor(es) ²Orientador(es)

Email (nicolas.stenier@gmail.com e carin@feevale.br)



O efeito da eflorescência na utilização de agregado miúdo em argamassas álcali-ativadas e sua relação com a porosidade dos materiais.

Natalia Ely Lauffer¹; Fernando Strick Caiel¹; Fabiano André Trein²

O estudo consiste em substituir o agregado miúdo convencional (areia), utilizados em argamassas geopoliméricas, por um agregado leve (resíduo), que consiste em poliuretano (PU) e acetado de etil vinila (EVA), provenientes da indústria calçadista. Ao desenvolver argamassas com menor impacto ambiental, utilizou-se materiais alternativos e residuais de outras indústrias, à base de metacaulim + cinza volante álcali-ativados, que substituiu a areia convencional de construção em volume de 10%, 20%, 30% e 40%, no traço 1:2. Após 24hs de cura a 80°C e 7 dias ao ar livre constatou-se que em alguns casos ocorreu a eflorescência. Eflorescência são depósitos cristalinos normalmente brancos, que se formam sobre a superfície de concreto, argamassas e outros materiais porosos resultantes da migração e posterior evaporação de soluções aquosas salinizadas, que se depositam na superfície alterando a estética dos acabamentos. Os corpos de prova foram produzidos com três diferentes proporções de agregado leve. A primeira proporção utilizada foi a de 30/70 (PU/EVA) de resíduo e percebeu-se que somente na adição de 40% houve um leve indício de cristais na superfície. Já utilizando a relação 50/50 (PU/EVA), notou-se que nas amostras de 30% e 40% de resíduos haviam expressivos sinais de eflorescência. Nos corpos de prova que utilizaram a relação 70/30 (PU/EVA) observou-se que, com a adição a partir de 20% houveram indícios de eflorescência. Analisando de forma geral a relação entre a eflorescência e o tipo de resíduo utilizado, constatou-se que os corpos de prova com resíduos de 70/30(PU/EVA) foram os que menos sofreram eflorescência. E, fazendo uma correlação entre o % de porosidade, obtido pela aplicação na norma ASTM C-642 e os indícios visuais de eflorescência, pode-se concluir que todos os corpos de prova com % de porosidade superior a 24%, apresentaram esse efeito em sua superfície. Acredita-se que o efeito da eflorescência seja oriunda da quantidade de hidróxido de sódio residual, após a álcali-ativação da argamassa geopolimérica, fato este comprovado pelo pH de superfície do corpo de prova apresentar um valor de 12, indicando ambiente altamente alcalino. Salienta-se também que alguns fatores externos como quantidade de água da formulação, elevação de temperatura e umidade relativa do ar, entre outros, podem contribuir para o efeito da eflorescência. (UNIVERSIDADE FEEVALE; FAPERGS)

Palavras-chave: : Eflorescência. Agregado Miúdo. PU/EVA. Álcali-ativação. Porosidade.

¹Autor(es) ²Orientador(es)

Email (natalialauffer@gmail.com e fabianotrein@feevale.br)



Projeto Citec Médio, instigando o aluno às engenharias do futuro

Pierry Henrique Goedel¹; Quéli Cristina Panatto Haack¹; Jesieli Vargas Ribas¹; Caticibele Gamarra Quebing¹; 0127531¹; Simone Hack da Silva Koch²

Nos últimos anos percebe-se a baixa procura por cursos que envolvem conhecimentos das áreas exatas e tecnológicas e conseqüentemente a formação de menos engenheiros e profissionais dedicados ao desenvolvimento tecnológico. Essa deficiência contextualiza a demanda das ações do projeto de extensão Citec Médio: da Ciência à Tecnologia da Universidade Feevale que pretende contribuir na mudança dessa realidade. O projeto envolve professores e acadêmicos em ações extensionistas que buscam disseminar práticas da ciência e tecnologia junto a alunos do Nível Médio da rede estadual de ensino médio da cidade de Campo Bom-RS. Tem como objetivo sensibilizar, motivar e instigar a percepção e a curiosidade dos estudantes através de uma aprendizagem que contextualiza os conceitos da química, física e matemática com a realidade social, cultural, econômica e ambiental. As ações foram constituídas por três etapas distintas: palestras de sensibilização Tecnológica e Ambiental, oficinas e desenvolvimento de objetos de aprendizagem. As oficinas semanais, com caráter extracurricular, envolveram a pesquisa e o desenvolvimento de experimentos que contextualizam conceitos de física, química e matemática através de temas sócio ambientais. Os temas selecionados foram Água, Energia e Resíduos Sólidos. Nesse paralelo, foi trabalhado o cerne dos cursos envolvidos: a administração da Gestão Ambiental, os processos da Engenharia Química, que influenciam no meio ambiente e na saúde humana e se determina pelos estudos da Biomedicina. Os objetos de aprendizagem, desenvolvidos com recursos tecnológicos das escolas, sistematizaram os temas abordados durante as oficinas. O projeto teve como resultados um impacto relevante junto aos alunos por três motivos: conscientização sobre as temáticas ambientais, contextualização dos conceitos abordados pelas ciências exatas, como matemática, física e química através das tecnologias e a sensibilização para tornarem-se desenvolvedores e não apenas usuários finais. Através de dados coletados percebeu-se que os alunos que participaram das oficinas sobre água 2011/02 e 2012/01, energia 2012/02 e resíduos sólidos 2013/01 demonstram significativa mudança de conceitos a respeito dos assuntos trabalhados. Através desses resultados espera-se que uma quantidade maior de alunos do Ensino Médio sintam-se motivados a seguir carreiras com viés tecnológico e ou científico como o das engenharias. (UNIVERSIDADE FEEVALE)

Palavras-chave: Engenharia, Meio Ambiente, Ensino Médio, Ciência e Tecnologia

¹Autor(es) ²Orientador(es)
Email (pierryrh@hotmail.com e simonehsk@feevale.br)



Reciclagem de resíduos de tecido de algodão com polímero biodegradável para confecção de componentes para calçado.

Daiane Cardoso Alegre¹; Michel Vinicius Flach¹; Vanusca Dalosto Jahno²; Viviane de Lima²; Luiz Carlos Robinson²

A crescente preocupação com o desenvolvimento sustentável, com a competição de mercados e com o surgimento de leis e normas ambientais cada vez mais restritivas, vem levando as empresas a criarem alternativas para redução dos impactos ambientais causado por seus resíduos. As indústrias de confecções de vestuário geram resíduos sólidos com alto poder de inflamabilidade e que ocupam grandes áreas para armazenamento, devido ao grande volume gerado. Esses resíduos são aparas e retalhos de tecido, provenientes principalmente da etapa de corte. O Ecoflex é um copoliéster biodegradável produzido pela Basf. Assim, pretende-se com esse trabalho propor uma alternativa para reciclagem desses resíduos sólidos gerados pelas indústrias de confecção de vestuário, utilizando resíduos de tecido de algodão com o polímero virgem Ecoflex, para confecção de componentes biodegradáveis para calçado. Foram confeccionadas três amostras com 150gr cada uma, com formulações diferentes, a primeira com 70% de resíduo de tecido de algodão e 30% de Ecoflex, a segunda com 60% de resíduo e 40% de Ecoflex e, a terceira com 50% de resíduo e 50% de Ecoflex. Para a confecção de cada amostra foi processado o resíduo de tecido de algodão em um moinho de facas e, misturado manualmente o polímero virgem Ecoflex. Em seguida foi processada essa mistura em uma extrusora e imediatamente prensada em laminadora. Após o processamento de toda a amostra, o material foi moído em moinho de facas e novamente processado na extrusora e prensado. As amostras serão analisadas por microscopia eletrônica de varredura (MEV), calorimetria exploratória diferencial (DSC), análise termogravimétrica (TGA) e espectroscopia de infravermelho (FTIR). (UNIVERSIDADE FEEVALE)

Palavras-chave: Reciclagem. polímero biodegradável. resíduo de tecido de algodão.

¹Autor(es) ²Orientador(es)

Email (daiaalegre@gmail.com e vanusca@feevale.br)



Tecnologias de tratamento de esgoto para Novo Hamburgo

Mariana Regina Kurmann¹; Marco Antonio Siqueira Rodrigues²; Gunther Gehlen²; Liane Bianchin²

O rápido crescimento das cidades, o desenvolvimento das áreas industriais e o aumento do número de habitantes têm chamado a atenção de alguns setores públicos relacionados ao meio ambiente. Para atender a necessidade da preservação dos recursos hídricos, foi implantada para teste na ETE Mundo Novo de Novo Hamburgo a tecnologia FMF Hidrolution®, que tem como principal objetivo obter-se, através do uso de Macrófitas Flutuantes *Typa domingensi*), um tratamento limpo, eficiente e com o mínimo consumo de energia. Na ETE onde são tratados efluentes domésticos, mensalmente no período de março a julho, foram coletadas amostras em três pontos: na chegada à estação (B), nas Macrófitas (M) e após o tratamento (L). Nessas amostras são feitas determinações de DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxigênio), DQO (Demanda Química de Oxigênio), Fósforo Total, pH, Nitrogênio Amoniacal, Sólidos Suspensos, Oxigênio Dissolvido, Turbidez, Coliformes Totais e Fecais, Condutividade e Metais. O monitoramento ainda está em andamento, mas alguns resultados preliminares mostram que o efluente M possui uma DBO5 e uma DQO elevadas, o que difere do efluente L, havendo uma redução 94,75% para DBO5 e 82,04% para DQO, em relação à B. O pH do efluente varia durante o tratamento de 8,6 a 6,0. Nos Sólidos Suspensos Totais houve redução de 73,03% no M e 78,56% no L, em comparação à B. Através dos resultados nota-se que apesar de ser um processo mais demorado quando comparado às tecnologias convencionais, o tratamento com as Macrófitas está sendo eficiente e apresenta bons resultados. (FEEVALE; FEEVALE)

Palavras-chave: determinações, Macrófitas Flutuantes, ETE Mundo Novo, efluentes domésticos.

¹Autor(es) ²Orientador(es)
Email (mari_kurmann_@hotmail.com e marcor@feevale.br)



Utilização de Macrofitas

Vanessa Xavier Dias¹; Marco Antonio Siqueira Rodrigues²

Existe uma preocupação constante com o crescimento desordenado da população versus o meio ambiente, principalmente com os resíduos gerados por estas, bem como o seu tratamento. Este trabalho avaliou o emprego de plantas aquáticas, especificamente *Typhas domingensis* no tratamento de esgoto sanitário da cidade de Novo Hamburgo/ RS. As macrófitas foram instaladas na estação municipal Mundo novo. O tanque contém 17 x17x 2,20 m. O volume tratado de esgoto foi de 100 m³ aeração por difusores com 4 linhas com 10 difusores por linha. O compressor de ar com capacidade de 2 kw/h. O sistema de aeração operação com tempo de 8 minutos por linha. o sistema possui uma recirculação de 40 %. Os parâmetros físicos-químicos analisados foram: pH, oxigênio dissolvido, sólidos dissolvidos totais, sólidos suspensos, sólidos totais fixos, sólidos totais voláteis, condutividade, DQO, DBO5, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total Kjeldahl, turbidez, alumínio, chumbo, cromo total, cobre, ferro, níquel, zinco, toxicidade (nível trófico peixes), e também coliformes (totais e fecais), agentes endócrinas e virais. Os resultados encontrados mostraram foram eficientes na remoção dos níveis de Sólidos Sedimentáveis, Sólidos Suspensos. Já os parâmetros DBO, DQO, E.coli, Nitrogênio Amoniacal e Fósforo precisam de mais avaliações, pois apresentaram índices acima do permitido na legislação. (UNIVERSIDADE FEEVALE)

Palavras-chave: Baixo custo operacional, Tratamento de efluente sanitário doméstico, *Typha domingensis*, Macrófitas flutuantes.

¹Autor(es) ²Orientador(es)

Email (nessa.xavier@sinos.net e marcor@feevale.br)



Utilização de um plastificante ecologicamente correto na borracha NBR/PVC

Natália Stoffels Hahn¹; Mônica Gabriela de Moraes¹; Thais Helena Macedo¹; Eduardo Luis Schneider²; Diogo Alexandre Hahn²

Este trabalho científico apresenta os resultados da utilização de um plastificante ecológico de origem vegetal, óleo de soja epoxidado, na formulação de um composto de borracha NBR/PVC. O objetivo desse projeto foi utilizar a borracha NBR/PVC, com o óleo de soja substituindo o dioctilftalato (plastificante cancerígeno), para fabricar uma mangueira de jardim, diminuindo assim, os riscos tóxicos e ambientais causados pela utilização dos plastificantes de origem mineral, além de tornar o produto em média mais barato. Foram analisadas diferentes formulações do composto NBR/PVC com o plastificante ecológico até se encontrar uma formulação que correspondesse às especificações das normas. Como matérias primas utilizaram-se: borracha NBR (nitrílica), PVC (poli cloreto de vinila - em grânulos), plastificante vegetal (óleo de soja) e aditivos específicos para melhorar as características do produto. Este composto foi utilizado para produzir uma mangueira de jardim muito resistente, devido às especificações rigorosas, utilizadas para aprovação do produto. Foram realizadas análises de: dureza, tração e alongamento, curva reométrica, deformação permanente por compressão, envelhecimento térmico, resistência ao frio, resistência ao óleo 15W40 e resistência ao ozônio. Os compostos de borracha foram produzidos num cilindro de rolo aberto e a mangueira de jardim numa extrusora em uma empresa de borracha, Freios Controil Ltda. Os resultados obtidos foram excelentes, pois todos os dados analisados se enquadraram dentro do especificado pelas normas. Além disso, o composto produzido com o óleo de soja apresentou uma redução de 7% em seu custo em comparação ao composto produzido com o dioctilftalato. (UNIVERSIDADE FEEVALE; FEEVALE)

Palavras-chave: Óleo de soja. Plastificante Ecológico. Borracha NBR/PVC. DOP (dioctilftalato).

¹Autor(es) ²Orientador(es)
Email (nati_nms@hotmail.com e 0113752@feevale.br)