

## SUMÁRIO

<b>BIOTACHÃO UMA NOVA IDÉIA, UM NOVO MATERIAL!</b> .....	3
Avaliação de toxicidade de resíduos do setor coureiro .....	4
<b>OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE EMULSÃO DO ÓLEO DE CASTANHA-DO-BRASIL E SORO DE QUEIJO VISANDO AO ENCAPSULAMENTO</b> .....	5
Avaliação da degradação de nanocompósitos poliméricos ternário em solo. ....	6
<b>UTILIZAÇÃO DE ÓLEO DE COZINHA REFINADO NA PRODUÇÃO DE TINTAS BASE-ÁGUA</b> .....	7
<b>CARACTERIZAÇÃO DE REVESTIMENTOS APLICADOS PELO PROCESSO ASPERSÃO TERMICA Á PLASMA</b> .....	8
Caracterização do solo para estudo preliminar de degradação de resíduos do setor calçadista.....	9
Análise Química do Material Particulado Fino e Grosso na Região Metropolitana de Porto Alegre.....	10
Estudo da reciclagem de resíduos gerados pelas indústrias calçadista e têxtil para a produção de palmilhas de montagem.....	11
Cobre alcalino isento de cianeto: uma alternativa para remoção dos compostos tóxicos na galvanoplastia .....	12
Otimização do processo de emulsão do óleo de chia com soro de queijo visando ao encapsulamento.....	13
Caracterização Tecnológica de Culturas Starters para Produção de Alimentos Fermentados .....	14
Produção de bioetanol utilizando cepas da levedura <i>Kluyveromyces spp.</i> visando o aproveitamento biotecnológico do soro de ricota e do permeado de soro de queijo .....	15
<b>CARVÃO ATIVADO DE ACÁCIA NEGRA – TESTES INICIAIS DE OBTENÇÃO</b> .....	16
Estudo da degradação de couros com diferentes curtimentos em solo. ....	17
Imobilização de $\beta$ -galactosidases em suporte Immobead .....	18
Análises físico mecânicas em couros curtidos com curtimentos alternativos ao cromo. 19	
Avaliação da fotodegradação da borracha natural e do tecido de algodão por envelhecimento acelerado. ....	20
Inchamento e Comportamento Térmico de membranas de SPEEK Submetidos a Diversos Condicionamentos.....	21
Ácido pirolenhoso e sua influência na retenção/lixiviação de metais no solo .....	22
Eficiência de diferentes membranas catiônicas através da Eletrodialise para remoção de níquel .....	23
<b>APLICAÇÃO DA ELETROCOAGULAÇÃO AO TRATAMENTO DE EFLUENTE</b> .....	24
A Ciência e a Tecnologia contextualizando a química e as questões socioambientais....	25

<b>Meio ambiente e tecnologia: a abordagem do projeto Citec quanto à formação dos alunos na educação básica.....</b>	<b>26</b>
<b>Estudo da especiação iônica na precipitação atmosférica total da região da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos.....</b>	<b>27</b>
<b>EMPREGO DE MACRÓFITAS NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO – UMA AVALIAÇÃO SAZONAL EM ESTAÇÕES ESPANHOLAS.....</b>	<b>28</b>
<b>Desenvolvimento de um sistema piloto de nanotecnologia para tratamento de efluente industrial.....</b>	<b>29</b>

## BIOTACHÃO UMA NOVA IDÉIA, UM NOVO MATERIAL!

Jaqueline da Silva Soares<sup>1</sup>; Gabriela Hörlle<sup>1</sup>; Fabiano Girardon dos Reis<sup>1</sup>; Jaqueline da Silva Soares<sup>1</sup>; Luiz Carlos Robinson<sup>2</sup>

**TEMA:** Com intuito do reaproveitamento de materiais reciclados através do reprocessamento, surgiu a possibilidade de aplicação de um novo material em dispositivos auxiliares à sinalização de trânsito. Durante a pesquisa do produto, se observou a necessidade de obter as características do material a ser aplicado, devido sua composição apresentar reciclados, um material relativamente novo no que diz respeito a suas propriedades. **METODOLOGIA:** Durante o planejamento e processamento do mesmo, houve o foco na aplicação deste material, no estrutural do produto dentro das condições da NBR (Norma Brasileira), utilizando o material como carga de resistência, visando atingir a meta de substituição e não apresentar problemas no tempo de vida útil do novo material aplicado. O composto criado tem características plásticas e é originário da mescla entre resíduos de corte/costura, resíduos de couraças e contraforte, EVA (Etileno Acetato de Vinila) e PEAD (Polietileno de Alta Densidade), entre outros possíveis resíduos a serem testados. **RESULTADOS E DISCUSSÕES:** Após 26 ensaios até atingir a textura esperada, foram criados três corpos de prova para o teste de tração, conforme norma NBR 9622/2008 – Plásticos – Determinação das propriedades mecânicas à tração. Com uso de equipamento específico para este tipo de teste e material, aplicou-se uma carga contínua (Kgf) a uma velocidade de 100 mm/min, obtendo como resultado, uma resistência à tração na ordem de 6,6 Kgf/mm<sup>2</sup>, apresentando ao final uma deformação em 3,0cm. Conforme NBR 14636 – Sinalização horizontal viária, o produto final deve apresentar resistência mínima de 15.000 Kgf à compressão. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** Em vista dos testes parciais realizados, ainda é necessária execução de ensaios que revelem mais características de suas propriedades, e o protótipo do produto final injetado para apurar aditivos ou não na fórmula que cumpra a resistência à compressão acima citado. Os testes ainda não foram realizados por necessidades de produção de um molde e instrumentação não disponíveis até a data prazo de análises dos mesmos, apresentando, assim, uma ideia com resultados parciais que visa um novo conceito em produto sustentável e possível aplicação imediata.

Palavras-chave: BIOTACHÃO.MATERIAL.RENTÁVEL.SUSTENTABILIDADE.

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

Email (jaquelinesoares7@hotmail.com e luiz.robinson@feevale.br)

## Avaliação de toxicidade de resíduos do setor coureiro

Maria Genesi Meirelles<sup>1</sup>; Carla Steffens<sup>1</sup>; Cláudia Regina Klauck<sup>1</sup>; Marco Antonio Siqueira Rodrigues<sup>2</sup>; Claudio Marcos Lauer Junior<sup>2</sup>

O setor coureiro calçadista gera grande desenvolvimento econômico, entretanto a geração de resíduos também é bem elevada. Dentre, os diferentes resíduos gerados, os resíduos contendo cromo são os mais perigosos devido a capacidade de contaminação do meio ambiente quando não descartados corretamente. O presente trabalho investigou a toxicidade de resíduos do setor coureiro antes e após extração do cromo com ácido oxálico. A extração do cromo foi feita no fulão onde foram colocados o wett blue com 100g/L de ácido oxálico, a temperatura (55°- 45°), no período de 4h50min e submetido a duas extrações. O material que resultou após a separação foi o colágeno. Nos experimentos foram utilizados os resíduos de wett blue, píquel e colágeno. Estes foram montados com (5%) de resíduos em 130g de solo artificial constituído de areia, caulim e pó de coco e neste solo foram expostas dez minhocas (*Eisenia foetida*). O tempo de exposição das minhocas foi de quatorze dias e após contabilizados os indivíduos vivos. No píquel a mortalidade foi de 100% e no wett blue de 10%. Acredita-se que este resultado seja devido a pH ácido do píquel. Nos próximos trabalhos serão utilizadas novas concentrações para determinar a CL50( concentração letal). (CNPq)

Palavras-chave: Coureiro, resíduo, toxicidade, *Eisenia foetida*

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

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

## OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE EMULSÃO DO ÓLEO DE CASTANHA-DO-BRASIL E SORO DE QUEIJO VISANDO AO ENCAPSULAMENTO

Tanise Piletti<sup>1</sup>; Adriani Cristina Felipe dos Santos<sup>1</sup>; Claucia Fernanda Volken de Souza<sup>2</sup>; Daniel Neutzling Lehn<sup>2</sup>

A castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* H. B. K.) é considerada um dos alimentos mais nutritivos que existe dentre todas as sementes oleaginosas, principalmente devido à sua fração lipídica, que representa cerca de 70% de sua noz. O seu óleo é essencialmente composto por ácidos graxos poli-insaturados ômega 3, 6 e 9. Os ácidos graxos presentes no óleo de castanha-do-Brasil são altamente sensíveis à degradação oxidativa durante seu processamento e armazenamento, levando a perdas nutricionais e sensoriais. O soro de queijo é um subproduto da indústria de laticínios e em torno de 85-90% do volume de leite usado na fabricação de queijo resulta em soro de queijo, o qual contém 55% dos nutrientes do leite. Se não tratado adequadamente antes de ser lançado em recursos hídricos, o soro de queijo representa uma das maiores fontes de contaminação ambiental da indústria de laticínios. O elevado custo de tratamento desse soro, associado ao valor nutricional do mesmo, tem intensificado o desenvolvimento de novos produtos e tecnologias para o seu aproveitamento. Uma alternativa é o seu uso como agente encapsulante de substâncias sensíveis à degradação, como os óleos. O encapsulamento por *spray dryer*, a partir de emulsões estáveis, é uma técnica que pode ser aplicada para proteger substâncias sensíveis à degradação. O objetivo deste trabalho foi otimizar o processo de emulsão do óleo de castanha-do-Brasil e soro de queijo com vistas ao encapsulamento. As melhores condições operacionais no preparo das emulsões foram estabelecidas com o emprego de um planejamento experimental, considerando três variáveis independentes: tempo de agitação e teores de óleo e soro de queijo. Foram utilizadas concentrações constantes de goma arábica e lecitina em todos os experimentos. As emulsões obtidas foram analisadas quanto a sua estabilidade em diferentes temperaturas de armazenagem (4, 25 e 55 °C). Foram avaliadas a estrutura microscópica e turbidez das emulsões. As emulsões armazenadas a 4 °C apresentaram maiores índices de estabilidade. As emulsões contendo 17,5% m/m de óleo e 30% m/m de soro de queijo foram as que se mantiveram estáveis por mais tempo. Foi possível observar uma relação entre o tamanho das partículas e estabilidade das emulsões, pois quanto mais estável a emulsão, menor o tamanho das partículas presentes. Os resultados obtidos indicam que é possível emulsificar óleo de castanha-do-Brasil e soro de queijo com vistas ao encapsulamento. (Fuvates)

Palavras-chave: Ácidos graxos poli-insaturados. Estabilidade. Planejamento experimental.

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

Email (tanisepiletti@hotmail.com e claucia@univates.br)

## **Avaliação da degradação de nanocompósitos poliméricos ternário em solo.**

Suellen Brasil Schropfer<sup>1</sup>; Cláudia Andréa Batista dos Santos<sup>1</sup>; Vanusca Dalosto Jahno<sup>2</sup>; Viviane de Lima<sup>2</sup>; Rosane Ligabue<sup>2</sup>

Visando não apenas interesses tecnológicos, mas também econômicos e ecológicos, estão sendo estudados e produzidos compósitos com a finalidade de melhoria nas propriedades químicas, mecânicas e também no desempenho de materiais já existentes. As propriedades dos compósitos obtidos através da adição de partículas são consequências das interações que ocorrem entre os componentes do sistema, desta forma o produto resultante apresenta propriedades distintas dos polímeros iniciais. São bastante extensos os estudos com base em nanocompósitos poliméricos, principalmente para uso como catalisadores, dispositivos magnéticos, como materiais retardadores de chama e também como tinta e revestimento. Os poliuretanos (PU) fazem parte de um grupo de polímeros com grande capacidade de serem modificados a fim de atender as mais diversas aplicações, por este motivo, como forma de buscar a melhoria das propriedades físicas e morfológicas dos poliuretanos aquosos, incorporam-se cargas inorgânicas de dióxido de titânio e dióxido de silício em diferentes proporções. O presente trabalho avalia a degradação das amostras de nanocompósitos poliméricos ternários PU-TiO<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub> bem como a acidez do solo em cada tempo de decomposição determinado. As amostras foram padronizadas e enterradas em recipientes contendo o solo, sendo retiradas em intervalos de 60, 120 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 caracterizadas por análise Termogravimétrica (TGA) e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), além de medidas de pH do solo. Os resultados já obtidos indicaram que a degradação dos nanocompósitos não alterou significativamente a acidez do solo e conforme os resultados já obtidos de TGA percebeu-se que a adição das cargas aumenta a temperatura de degradação além de modificar a curva de degradação em comparação com o padrão. As análises de MEV ainda estão em andamento. (CNPq)

Palavras-chave: Biodegradação. Nanocompósitos. Solo.

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

Email (suellenbrs@yahoo.com.br e vanusca@feevale.br)

## UTILIZAÇÃO DE ÓLEO DE COZINHA REFINADO NA PRODUÇÃO DE TINTAS BASE-ÁGUA

Fernanda Monteiro de Souza<sup>1</sup>; Giovana Rodrigues<sup>1</sup>; Keila Reuter<sup>1</sup>; Leandra Souza<sup>1</sup>; Luana Lacerda<sup>1</sup>; Tatiana de Oliveira Magalhães<sup>2</sup>

O óleo de cozinha acarreta grandes danos ao meio ambiente devido ao seu descarte incorreto. Estima-se que um litro de óleo de cozinha tem a capacidade de contaminar um milhão de litros de água, pois apresenta-se em estado líquido e viscoso nas condições ambientais e são imiscíveis com a água e miscíveis com outros óleos. Ademais, a maioria das tintas tem em sua composição, solventes que são prejudiciais à saúde. Através desse estudo, nosso experimento foi relacionado à utilização desse óleo de cozinha em tintas para alvenaria. A mistura do óleo foi possível depois de processos realizados para o seu refinamento como, a adição do solvente acetona, a filtração a vácuo, a destilação e por fim, a decantação, que é responsável pela separação das impurezas que ainda possam estar no óleo. E após isso, vários testes foram realizados para a mistura com a tinta, acrescentando na emulsão, resina e pigmento. Os resultados apresentaram cobertura totalmente satisfatória sem deixar riscos no tijolo (local de teste).

Palavras-chave: Palavras-chave: Sustentabilidade. Tinta. Óleo de cozinha.

---

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

Email (fefa\_monteiro@hotmail.com e tatiana@feevale.br)

## CARACTERIZAÇÃO DE REVESTIMENTOS APLICADOS PELO PROCESSO ASPERSÃO TÉRMICA À PLASMA

Paula Karina Lacava<sup>1</sup>; Eduardo Luis Schneider<sup>2</sup>

Revestimentos protetores são películas aplicadas sobre substratos para, por exemplo, evitar o contato da superfície com um meio corrosivo, objetivando minimizar a degradação pela ação do meio. A durabilidade proporcionada depende do tipo de revestimento, das forças de coesão e adesão, da espessura e de sua permeabilidade à passagem do eletrólito através da película. Atualmente com a necessidade aumentar os índices de repetitividade e qualidade, reduzir custos e impacto ambiental, tem-se optado por processos de metalização. Estes vêm oferecendo diversas vantagens como o baixo custo de operação e as aplicações que independem da compatibilidade metalúrgica. O objetivo deste trabalho é realizar ensaios e caracterizar revestimentos aplicados pelo processo aspensão térmica à plasma em substratos de aços SAE 1020 e AISI321. São analisados processos similares, descritos os critérios de avaliação da qualidade, como a rugosidade, bem como a preparações das amostras para testes de adesão e ensaio de névoa salina. São abordadas a análise micro estrutural macroestrutural e a avaliação da presença de óxidos formados durante o processo de deposição, oriundos da reação química entre o metal aspergido e o oxigênio e/ou ar comprimido. O processo de aspensão térmica proporciona maior durabilidade e integridade física aos substratos. Observou-se que a variação na faixa de alimentação do pó, distancia de deposição, potencia e fluxo do gás, foram os fatores mais importantes para a variação das propriedades dos revestimentos.

Palavras-chave: Tratamento de superfícies, Metalização, Aspensão térmica, Revestimentos, Névoa salina.

---

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

Email (paula-lacava@hotmail.com e eduardoluis@feevale.br)

## Caracterização do solo para estudo preliminar de degradação de resíduos do setor calçadista

Ellen Seibt<sup>1</sup>; Liane Bianchin<sup>2</sup>; Vanusca Dalosto Jahno<sup>2</sup>

Historicamente, a sociedade moderna vem melhorando seu desempenho em relação ao tratamento e à disposição de resíduos sólidos, porém grande parte destes ainda acaba sendo descartada em aterros ou em locais inapropriados. Para enfrentar estas questões, o governo têm formulado políticas e adotado práticas de gestão com vistas à prevenção, ao controle da poluição e à recuperação da qualidade ambiental. Dentre estas políticas, está a Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A PNRS apresenta um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos. Para os materiais não passíveis de reuso ou reciclo, a PNRS prevê uma destinação final ambientalmente adequada. O setor calçadista é um gerador de resíduos sólidos com boas possibilidades de reciclo e reaproveitamento. O presente estudo integra um projeto que busca a reciclagem e avaliação da degradação de resíduos da indústria de calçados, e tem por objetivo avaliar as alterações na taxa de respiração do solo quando da incorporação desses materiais. A taxa de respiração do solo é medida a partir do conteúdo de CO<sub>2</sub>, produzido pelos microorganismos do solo, sendo avaliado periodicamente em unidades experimentais constituídas de frascos de vidro vedados, onde o solo fica em contato com o material a ser testado. Para efeito de comparação, uma unidade contendo apenas o solo também foi avaliada, sendo considerada a testemunha. Os materiais testados foram: tecido de algodão, Ecoflex®, resíduo de borracha, PU-capro, EVA, mistura do tecido com a borracha e material laminado somente com resíduos de tecido. Os resultados indicam que todos os materiais forneceram uma evolução de CO<sub>2</sub> maior do que a observada na testemunha. O material que apresentou superior atividade e, conseqüentemente, maior degradação foi a borracha biodegradável e o que indicou menor liberação de CO<sub>2</sub> foi o EVA. Juntamente com estes ensaios está sendo realizada a avaliação de biodegradação de materiais. Para a realização dos ensaios, utilizaram-se os mesmos resíduos da análise da taxa de evolução de CO<sub>2</sub>. Foram preparadas duplicatas de garrafas plásticas de 600 mL para cada material, onde foi colocado 300 g de solo. No interior de cada garrafa, intercalado com o solo, foi colocada uma quantidade do material que será analisado. As avaliações serão feitas tanto nos materiais quanto no solo, em um intervalo de 30, 60 e 90 dias. As análises ainda estão em andamento. (Feevale)

Palavras-chave: Biodegradação.solo.materiais.

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

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

## **Análise Química do Material Particulado Fino e Grosso na Região Metropolitana de Porto Alegre.**

Sabrina Schuck<sup>1</sup>; Daniela Montanari Migliavacca Osorio<sup>2</sup>; Darlan Daniel Alves<sup>2</sup>

A poluição atmosférica engloba uma gama de atividades, fenômenos e substâncias que contribuem de forma significativa para o desequilíbrio e a deterioração da qualidade do ar, causada por fontes de emissão fixas e móveis e pode conferir ao ar, características que o tornem impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde. O tamanho do material particulado está relacionado ao seu potencial de causar efeitos adversos à saúde humana. Em grandes centros urbanos a qualidade do ar está sofrendo um processo de degradação constante, principalmente associado às emissões veiculares e, conseqüentemente, ao acúmulo de emissões de áreas industriais e alta densidade populacional. A composição do ar atmosférico vem sofrendo alterações significativas, principalmente em função das elevadas taxas de urbanização e do desenvolvimento industrial. Em função disso o objetivo do trabalho é analisar a composição química do material particulado grosso e fino em três (3) pontos de amostragem nas cidades de: Campo Bom, São Leopoldo e Canoas. Para coleta de material particulado (MP<sub>2,5</sub> e MP<sub>2,5-10</sub>) são utilizados amostradores sequenciais (amostrador de material fino e grosso - AFG) de pequeno volume, composto por um *holder* onde são fixados os filtros de policarbonato (Millipore), conectado a uma bomba de vácuo com capacidade de fluxo de 16 L m<sup>-1</sup>; o *holder* é fixado aproximadamente a 1,5 m de altura da superfície do solo e as amostragens são realizadas por 24 horas. Os filtros que ficaram expostos nos holders são pesados para quantificar a concentração de material particulado, um µg m<sup>-3</sup>. E alguns dos filtros, ¼ do filtro, foram selecionados para realizar a identificação da caracterização morfológica das partículas através da análise de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) acoplada ao EDS. O período de avaliação foi de abril de 2013 a maio de 2014. A concentração de material particulado grosso foi 18,57 µg m<sup>-3</sup> e fino de 23,10 µg m<sup>-3</sup>. Das partículas analisadas no MEV, os principais componentes encontrados foram: oxigênio, alumínio, silício em maior percentagem e flúor, cálcio, sódio, carbono em percentuais menores. (CNPq)

Palavras-chave: material particulado. metais. íons. ar

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

Email (sasahsk@hotmail.com e danielaosorio@feevale.br)

## **Estudo da reciclagem de resíduos gerados pelas indústrias calçadista e têxtil para a produção de palmilhas de montagem**

Lúis Paulo Bernardi<sup>1</sup>; Michel Vinícius Flach<sup>1</sup>; Luiz Carlos Robinson<sup>2</sup>

Um grande problema ambiental da atualidade é a grande quantidade de resíduos sólidos gerados pelo setor industrial. Inseridos nesta realidade, os setores calçadista e têxtil são reconhecidos pela sua grande produção e geração de quantidades significativas destes resíduos. Sendo estes geralmente destinados a centros de armazenamento permanente ou ao co-processamento (enviado para centrais credenciadas pelos órgãos ambientais e que fazem a queima destes resíduos para a geração de energia), devido à dificuldade de reutilização destes materiais, contudo, são destinos de elevado custo para a indústria. Objetivo: visto esta realidade, o estudo busca avaliar a reutilização dos resíduos gerados pelas indústrias calçadista e têxtil, através do desenvolvimento de processos de reciclagem, para a produção de palmilha de montagem. Metodologia: os resíduos são recebidos da indústria e mocrinizados. Após isto, preparam-se formulações com os resíduos e outros insumos, como, emulsão de látex de borracha natural, óleo de soja e resina termoplástica de Acetato de Etilvinila (EVA), gerando uma mistura que posteriormente será avaliada, e homogeneiza-se em extrusora monorosca. Terminada a homegenização, o material é moído e segue para a injeção ou laminação. Com o material conformado, através de injeção ou laminação, são feitos ensaios mecânicos específicos às propriedades requeridas ao componente a ser desenvolvido. Resultados parciais: todos os ensaios mecânicos foram realizados tendo como referência os valores do instituto PFI. No ensaio de resistência a tração o material reciclado comportou-se de forma adequada ficando acima do valor mínimo de referência de 7N/mm<sup>2</sup>, com valores entre 10,04N/mm<sup>2</sup> e 11,54N/mm<sup>2</sup> para laminados e injetados. No ensaio de encolhimento apresentou resultados satisfatórios, dentro do valor máximo de 2%, com valores próximos a 1,63% para materiais laminados e próximos 0,20% para injetados. E no teste de resistência ao cisalhamento teve resultados condizentes estando acima do valor mínimo de 0,6N/mm<sup>2</sup>, com valores próximos a 6N/mm<sup>2</sup> e 5,5N/mm<sup>2</sup>. Considerações finais: a pesquisa se encontra ainda em fase inicial, mas já mostra resultados de que é viável a reutilização de resíduos para a produção de palmilha de montagem, já que o material reciclado atendeu a todos os valores de referência nos ensaios mecânicos.

Palavras-chave: Calçadista. Palmilha de montagem. Resíduos. Reciclagem. Têxtil.

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

Email (luispaulo.bernardi@hotmail.com e luiz.robinson@feevale.br)

## **Cobre alcalino isento de cianeto: uma alternativa para remoção dos compostos tóxicos na galvanoplastia**

Deise Beatriz Froelich<sup>1</sup>; Marco Antonio Siqueira Rodrigues<sup>2</sup>

A galvanoplastia é um processo aplicado para realizar o tratamento de superfícies metálicas através da deposição de uma fina camada de metal no substrato. Esse processo melhora as propriedades do material, protegendo contra corrosão e proporcionando um melhor aspecto visual. No setor de galvanoplastia são utilizados diversos produtos tóxicos e o processo gera muitos resíduos perigosos que necessitam de tratamento antes de ser descartado. Em uma linha de produção de tratamento de superfícies pode-se encontrar: desengraxantes, ativações, água de lavagem, cobre alcalino, cobre ácido, níquel e cromo. O cobre alcalino é a primeira camada de metal a ser depositada no substrato, nessa solução encontram-se dois tipos de cianeto, o cianeto de cobre e o cianeto de sódio ou potássio, produtos extremamente tóxicos. Com a constante preocupação com a responsabilidade ambiental e a saúde do trabalhador, a busca por produtos menos tóxicos é muito importante. Com este objetivo, o projeto concentra-se em analisar o processo de cobre alcalino isento de cianeto a fim de substituir o cobre alcalino com cianeto. Os materiais de partida para a execução do projeto serão disponibilizados por empresas que atuam na fabricação de produtos químicos para tratamento de superfícies. Os demais reagentes e equipamentos serão oriundos da Central Analítica e do laboratório de pesquisa da Universidade Feevale. O resultado esperado será entender como se dá a operação do banho de cobre isento de cianeto. (Feevale)

Palavras-chave: galvanoplastia. cobre alcalino. cianeto.

---

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

Email (deisefroelich@gmail.com e marcor@feevale.br)

## Otimização do processo de emulsão do óleo de chia com soro de queijo visando ao encapsulamento

Adriani Cristina Felipe dos Santos<sup>1</sup>; Tanise Piletti<sup>1</sup>; Daniel Neutzling Lehn<sup>1</sup>; Claucia Fernanda Volken de Souza<sup>2</sup>

A semente de chia é uma excelente fonte de proteína, rica em ácidos graxos e antioxidantes naturais. Seu óleo contém ômega-3 e 6, que colaboram para a prevenção de doenças cardiovasculares e inflamatórias. Esses ácidos graxos insaturados são extremamente susceptíveis a oxidação, o que pode ocasionar ao óleo características indesejáveis. A técnica de microencapsulação pode ser aplicada neste óleo visando sua proteção. O soro de queijo é um subproduto da produção de queijo que contém 55% dos nutrientes do leite. A destinação incorreta desse soro em rios ou esgotos públicos é um problema ambiental, pelo seu elevado teor de matéria orgânica. Uma alternativa para o uso deste soro é o processo de microencapsulação, pois seu teor de nutrientes pode criar uma barreira contra a oxidação e a degradação de materiais sensíveis. A microencapsulação consiste no processo de empacotamento de materiais, formando micropartículas. O material a ser encapsulado é denominado núcleo e a substância que o envolverá é denominada material de parede. Para a microencapsulação de óleos é necessário o desenvolvimento de uma emulsão o mais estável possível, capaz de unir o material do núcleo com o material de parede. O objetivo deste estudo foi obter uma emulsão estável com o óleo de chia e o soro de queijo para ser utilizada em microencapsulação. Para determinar as condições de processo que resultem em emulsões estáveis utilizou-se um planejamento experimental  $2^3$ , tendo como condições fixas a velocidade de agitação e frações mássicas de lecitina de soja e goma arábica. Como variáveis foram definidas o tempo de agitação e as frações mássicas de soro de queijo e óleo de chia. O planejamento originou 17 emulsões que foram avaliadas quanto a sua estabilidade. As emulsões foram armazenadas a 4, 25 e 55 °C para determinação da estabilidade ao longo do tempo. Foram realizadas análises de turbidez e microscopia em cada emulsão obtida. A emulsão com 25% m/m de óleo de chia e 24% m/m de soro de queijo apresentou maior estabilidade. A temperatura de 4 °C favoreceu a estabilidade das emulsões. O aumento da velocidade de agitação promoveu a incorporação de ar nas emulsões, facilitando a separação de fases. Os resultados indicam que é possível emulsionar o óleo de chia com soro de queijo com estabilidade para o encapsulamento. (Univates)

Palavras-chave: Emulsão. Óleo de chia. Soro de queijo. Microencapsulação.

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

Email (adrysantos12@hotmail.com e claucia@univates.br)

## Caracterização Tecnológica de Culturas Starters para Produção de Alimentos Fermentados

Júlia Weber Ferreira da Silva<sup>1</sup>; Mônica Jachetti Maciel<sup>1</sup>; Mariana Dammann<sup>1</sup>; Camila Agostini<sup>1</sup>; Bruna Cristina Jordon<sup>1</sup>; Daniel Neutzling Lehn<sup>1</sup>; Carlos Henrique Dullius<sup>1</sup>; Cláucia Fernanda Volken de Souza<sup>2</sup>

As culturas lácticas são o ingrediente mais importante do processo de fabricação de derivados lácteos fermentados, sendo o fator indispensável para a obtenção de um produto de boa qualidade e padronizado. Esta cultura é apropriadamente chamada starter, pois ela inicia a maioria das reações que ocorrem durante a fabricação dos produtos lácteos, principalmente a produção de ácido láctico, de enzimas e de compostos aromáticos. Atualmente, no Brasil, as culturas lácticas empregadas na elaboração de produtos lácteos fermentados são importadas. Neste contexto, existe um grande potencial para a utilização de bactérias fermentadoras da lactose isoladas a partir de produtos lácteos. O objetivo desse trabalho foi avaliar as características tecnológicas de bactérias lácticas isoladas de leite e queijo colonial produzidos na Região do Vale do Taquari, visando o desenvolvimento de culturas iniciadoras para elaboração de produtos lácteos fermentados. Foram avaliadas as seguintes propriedades tecnológicas das bactérias lácticas isoladas: produção de ácido láctico, atividade proteolítica e produção de diacetil. A quantificação da produção de ácido láctico por meio de titulação ácido-base e de determinação do pH foi avaliada em leite desnatado reconstituído, em soro de queijo e em permeado de soro ao longo de 5 dias nas temperaturas de 7 e 32 °C. Para determinação da atividade proteolítica foram empregadas placas de petri contendo o meio de cultura PCA e leite desnatado incubadas por 3 dias a 32 °C, observando o tamanho do halo ao redor da colônia após esse período de incubação. A produção do composto de aroma diacetil foi avaliada pelos testes do a-naftol e da creatina. Foram isolados 108 microrganismos e dentre estes, 103 são bactérias. O isolado nº 22 apresentou boa produção de ácido láctico em leite, soro e permeado a 32 °C a partir de 24 horas de incubação. Já o isolado nº 2, que apresentou a menor produção de ácido láctico, se mostrou promissor quanto à atividade proteolítica. Ambos os isolados apresentaram produção do composto diacetil. A partir dos resultados de produção de ácido láctico, proteases e diacetil, verifica-se que o isolado nº 12 apresenta potencial tecnológico para elaboração de produtos lácteos fermentados. Com base nos resultados de caracterização obtidos até o presente momento para os 47 isolados avaliados, verifica-se que há bactérias com propriedades tecnológicas adequadas para uso na elaboração de produtos lácteos fermentados. (UNIVATES)

Palavras-chave: Caracterização Tecnológica. Ácido Láctico. Diacetil. Atividade Proteolítica

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

Email (jujuwfs@hotmail.com e claucia@univates.br)

## Produção de bioetanol utilizando cepas da levedura *Kluyveromyces* spp. visando o aproveitamento biotecnológico do soro de ricota e do permeado de soro de queijo

Julio Andre Bald<sup>1</sup>; Angelica Vincenzi<sup>1</sup>; Elvio Leandro Burlani<sup>1</sup>; Mônica Jachetti Maciel<sup>1</sup>; Giandra Volpato<sup>1</sup>; Eniz Conceição Oliveira<sup>1</sup>; Daniel Neutzling Lehn<sup>1</sup>; Cláucia Fernanda Volken de Souza<sup>2</sup>

O Vale do Taquari representa cerca de 8% da produção total de leite do Rio Grande do Sul, que hoje atinge diariamente os nove milhões de litros. Dentre toda produção de leite do país, cerca de 40% é destinada para fabricação de queijo, na qual para ser produzido um quilo de queijo são utilizados cerca de dez litros de leite gerando nove litros de soro de queijo. A partir desse subproduto há a possibilidade de produzir ricota, gerando o soro de ricota, ou produzir concentrado proteico de soro - *whey protein concentrated* (WPC), gerando o permeado de soro de queijo. As indústrias têm procurado alternativas para valorar esses subprodutos devido ao potencial poluidor, aos custos para tratamento e ao incremento da quantidade gerada pelos laticínios. Considerando que o soro de ricota e o permeado de soro são constituídos principalmente por lactose, a produção de bioetanol é uma alternativa para o reaproveitamento desses subprodutos. O objetivo foi estudar a viabilidade da utilização do soro de ricota e do permeado de soro de queijo para a produção de bioetanol por meio do emprego de cepas da levedura *Kluyveromyces* spp. As cepas utilizadas no experimento foram *Kluyveromyces marxianus* (ATCC 46537, ATCC 16045, ATCC 12424 e CBS 6556) e *Kluyveromyces lactis* (ATCC 24176). O soro de ricota foi doado por uma indústria de laticínios do Vale do Taquari e o permeado foi adquirido da empresa Arla Foods. Cada levedura foi avaliada em meio esterilizado, em autoclave a 121 °C por 15 min, e não esterilizado. Os bioprocessos foram realizados em incubadora com agitação orbital a 150 rpm, a 37 °C, com pH inicial entre 4,5 e 4,8 e ao longo de 52 horas. As amostras foram coletadas periodicamente e submetidas às determinações de biomassa, etanol, lactose e pH. Os melhores resultados foram apresentados com as leveduras *K. marxianus* ATCC 46537 e *K. marxianus* ATCC 12424 ambas em meios autoclavados. Em soro de ricota autoclavado a primeira apresentou 15,75 g/L de etanol em apenas 12 horas de cultivo, e com permeado de soro de queijo o rendimento foi de 10,40 g/L. Já a *K. marxianus* ATCC 12424 apresentou o rendimento com soro de ricota de 14,20 g/L de etanol em 20 horas e com o permeado de soro autoclavado apresentou 12,50 g/L de etanol em 32 horas. Os resultados obtidos indicam que é possível obter bioetanol empregando o soro de ricota ou o permeado de soro como meios de cultivo e a levedura *K. marxianus*. (FAPERGS, Univates)

Palavras-chave: Permeado de soro de queijo; bioetanol; soro de ricota; leite.

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

Email (juliobald@outlook.com e claucia@univates.br)

## CARVÃO ATIVADO DE ACÁCIA NEGRA – TESTES INICIAIS DE OBTENÇÃO

Francis Lais Backes<sup>1</sup>; Nara N. de Ávila<sup>1</sup>; Angela B. D Moura<sup>2</sup>; Edna Sayuri Suyenaga<sup>2</sup>; Fernando Dal Pont Morisso<sup>2</sup>; Olyr C. Kreutz<sup>2</sup>

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 solo. 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, bem como a obtenção de madeira. A madeira é utilizada diretamente para fins energéticos no ramo industrial, comercial e consumo doméstico, e também através da produção do carvão vegetal. Em uma revisão bibliográfica verificou-se a possibilidade de obtenção de carvão ativado a partir de carvão vegetal de outras espécies florestais. O que diferencia o carvão ativado do carvão vegetal basicamente é a elevada capacidade de adsorção e por isto é utilizado em diversas aplicações industriais, na eliminação de odores, no tratamento de águas, no ramo alimentício, farmacêutico e ambiental entre outros. A partir desta motivação, investiga-se a possibilidade de obtenção de carvão ativado a partir do carvão vegetal da acácia negra, a partir da adaptação de técnicas já conhecidas. Neste trabalho serão mostrados os testes iniciais onde foram utilizadas três metodologias diferentes para o processo de ativação: 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 e massa específica. Estes testes se mostraram promissores e serviram para delineamento de uma nova campanha de testes. O domínio da metodologia de sua obtenção pode significar um aumento no valor agregado da produção de carvão vegetal, a qual é praticada, no estado do Rio Grande Do Sul, preponderantemente por pequenos agricultores. Estes poderiam ser beneficiados com uma nova possibilidade de renda.

Palavras-chave: carvão. ativado. processo. laboratório.

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

Email (francis\_backes@hotmail.com e angelab@feevale.br)

## Estudo da degradação de couros com diferentes curtimentos em solo.

Lucas Geovane Konrath<sup>1</sup>; Patrice Monteiro de Aquim<sup>2</sup>; Vanusca Dalosto Jahno<sup>2</sup>

Estudo da degradação de couros com diferentes curtimentos em solo. Lucas Konrath, Vanusca Jahno, Patrice Aquim Há décadas o couro curtido é utilizado para fins comerciais em diversos setores, como nas indústrias calçadista, moveleira e automobilística. Tendo em vista o aspecto econômico, o setor coureiro movimentou em 2013 cerca de 2,5 trilhões de peles (Guia do Couro, 2014). O emprego frequente deste produto se dá pela qualidade e durabilidade que o couro confere aos artefatos que com ele são produzidos. No entanto, os processos os quais o couro é submetido até se tornar produto final, é passivo de geração de resíduos perigosos, que devem ser destinados a Aterros de Resíduos Perigosos ou Centrais de Tratamento de Resíduos licenciadas, tendo em vista a minimização dos impactos ambientais potencialmente causados por este tipo de resíduo. Devido à utilização de produtos químicos no processo de curtimento do couro, onde se encontram metais como o cromo III, este se torna um produto com potencial de contaminação do meio ambiente e de difícil processo de degradação. Portanto, o objetivo desta pesquisa foi analisar o comportamento de resíduos de couro em contato com o solo. A metodologia utilizada neste estudo consistiu em analisar amostras de resíduos de couro curtido com sulfato básico de cromo e de tanino de acácia modificada. O couro foi enterrado no solo e retirado para análise nos períodos de 60, 90, 120, 150, 180, 210 dias. Foram realizadas análises químicas e morfológicas por micrografia eletrônica de varredura (MEV) no couro. Também foram realizadas análises químicas no solo, com o intuito de caracterizar evidências de qualquer tipo de contaminação do solo. Nas análises químicas realizadas no solo, evidenciou-se degradação do couro curtido com cromo e atanado, havendo um aumento significativo no aporte de carbono e no cromo biodisponível no solo. A partir das análises químicas realizadas nas amostras de couro antes e após o contato com o solo, os resultados que apresentaram maior variabilidade, tanto para o couro curtido com cromo, quanto o atanado, foram o pH e extraíveis em diclorometano. Foi verificada por MEV a degradação apenas na superfície dos couros, sendo que o couro atanado apresentou maior degradação quando comparado com couro curtido ao cromo.

Palavras-chave: Couro. Cromo. Degradação. Solo.

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

Email (lu\_konrath@hotmail.com e patriceaquim@gmail.com)

## Imobilização de $\beta$ -galactosidases em suporte Immobead

Adriano Gennari<sup>1</sup>; Ruan da Silva Rafael<sup>1</sup>; Michele Ramos Dutra Rosolen<sup>1</sup>; Daniel Neutzling Lehn<sup>1</sup>; Rafael Costa Rodrigues<sup>1</sup>; Raul Antonio Sperotto<sup>1</sup>; Cláucia Fernanda Volken de Souza<sup>2</sup>

Enzimas são consideradas uma grande descoberta na área de processos biotecnológicos, sendo amplamente empregadas em diversos setores com diferentes condições reacionais. As  $\beta$ -galactosidases catalisam a hidrólise da lactose e são amplamente aplicadas na indústria de alimentos, como por exemplo, no desenvolvimento de alimentos com teor de lactose reduzido. A dificuldade em se recuperar a enzima do meio reacional ao final da catálise pode ser superada por meio da imobilização, permitindo processos contínuos. O Immobead é um novo suporte comercial formado de polímeros de metacrilato, contém grupos epóxi que podem estabilizar proteínas por meio da formação de ligações covalentes multipontuais. O objetivo desse trabalho foi imobilizar a enzima  $\beta$ -galactosidase em suporte comercial Immobead 150 e determinar a estabilidade térmica e as condições ótimas de temperatura e pH dos derivados produzidos. Para imobilização enzimática foi utilizada a  $\beta$ -galactosidase de *Kluyveromyces lactis* e *Aspergillus oryzae*. A imobilização de ambas as enzimas foi realizada utilizando o suporte comercial Immobead 150 tratado e não tratado com etilenodiamina, avaliando a influência do bloqueio de grupamentos epóxi presentes no suporte utilizando glicina. Nos testes de estabilidade térmica alíquotas distintas de cada derivado foram incubadas a 20, 37, 44 e 50 °C para a enzima de *K. lactis* e a 40, 50, 55 e 60 °C para a enzima de *A. oryzae*. As condições ótimas de temperatura e pH das  $\beta$ -galactosidases nas formas livre e imobilizada foram avaliadas através de planejamento experimental fatorial e análise da superfície de resposta. A imobilização de  $\beta$ -galactosidases em suporte modificado com etilenodiamina ocorreu em um período prolongado, 24 e 48 horas para as enzimas de *A. oryzae* e *K. lactis*, respectivamente. Para ambas as enzimas observou-se um aumento na estabilidade térmica dos derivados com bloqueio dos grupamentos epóxi. As enzimas livre e imobilizada de *K. lactis* apresentaram atividade enzimática ótima em pH 7,0 e temperatura de 37 °C. A atividade enzimática ótima para as enzimas livre e imobilizada de *A. oryzae* ocorreu na faixa de pH entre 4,2 e 4,7 e temperaturas entre 55 e 60 °C. Conclui-se que as  $\beta$ -galactosidases de *A. oryzae* e *K. lactis* submetidas à imobilização em suporte Immobead tratado e posteriormente bloqueado com glicina apresentaram as melhores propriedades de pós-imobilização. (CNPq, UNIVATES)

Palavras-chave: Enzimas. Immobead. Lactose.

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

Email (adriano.gennari@hotmail.com e claucia@univates.br)

## **Análises físico mecânicas em couros curtidos com curtimentos alternativos ao cromo.**

Rafaele Fernanda da Rosa<sup>1</sup>; Daiana Feijó Ritterbusch<sup>1</sup>; Patrice Monteiro de Aquim<sup>1</sup>; Patrice Monteiro de Aquim<sup>2</sup>; Fernando Dal Pont Morisso<sup>2</sup>

O processamento do couro é muito antigo e ainda bastante convencional requerendo muita pesquisa para que surjam novas técnicas viáveis de se transformar as peles em couro. Atualmente o curtimento utilizado em 90% dos processos é o com cromo que gera um produto de alta qualidade, mas classificado como resíduo classe 1. O objetivo deste trabalho foi avaliar curtimentos alternativos ao cromo através de análises físico mecânicas nos couros. Os processos utilizados como base neste trabalho, para buscar formas alternativas de curtimento sem cromo e melhorar a qualidade dos couros vegetal, compõem-se em combinações de curtentes vegetais com THPS e resina acrílica. As análises realizadas nos couros foram: Retração (ABNT NBR 13335:2001), Encolhimento (procedimento interno), Solidez a luz (ABNT NBR 14730: 2001), Resistência à tração (IUP 6/ISO 3376: 2011) e Envelhecimento (DIN EN ISO 17228:2006). Com o estudo feito verificou-se que a avaliação dos couros é fundamental para examinar as características do couro produzido e avaliar a aplicação do mesmo em distintos artigos. (Feevale)

Palavras-chave: Couro. testes físico-mecânicos. metal free. resistências. curtimento vegetal.

---

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

Email (rafa.f.rosa@hotmail.com e patrice@feevale.br)

## **Avaliação da fotodegradação da borracha natural e do tecido de algodão por envelhecimento acelerado.**

**Daiane Cardoso Alegre<sup>1</sup>; Michel Vinícius Flach<sup>1</sup>; Leonardo Moreira dos Santos<sup>1</sup>; Vanusca Dalosto Jahno<sup>2</sup>; Luiz Carlos Robinson<sup>2</sup>; Carlos Leonardo Pandolfo Carone<sup>2</sup>; Viviane de Lima<sup>2</sup>; Rosane Ligabue<sup>2</sup>**

*Sabemos que o meio ambiente vem exigindo mudanças no nosso modelo de consumo e descarte de materiais. Então é de fundamental importância conhecer os meios de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos que geramos. Com a análise da fotodegradação dos materiais conseguimos prever como eles se degradam quando submetidos à ação da luz ou radiação ultra violeta, e assim propor uma alternativa para a reciclagem ou reutilização dos materiais. Portanto, nesse trabalho analisaremos a fotodegradação de resíduos de borracha natural e de tecido de algodão, que são provenientes de indústrias de calçados. Afim de, analisar a degradação desses materiais quando descartados incorretamente, e de propor a essas indústrias, um modelo de reciclagem desses materiais. As amostras foram submetidas a envelhecimento acelerado por radiação ultravioleta (UVA e UVB) em câmara da marca Equilam, seguindo a norma ASTM G53, nos tempos de exposição de 120, 240 e 480 horas, que simulam 3, 6 e 9 meses de intemperismo natural, respectivamente. Após isso, estão sendo analisadas por microscopia eletrônica de varredura (MEV) e análise termogravimétrica (TGA). Serão analisadas ainda por espectroscopia de infravermelho (FTIR). (Feevale)*

Palavras-chave: Fotodegradação; reciclagem; envelhecimento acelerado; resíduo de borracha natural; resíduo de tecido de algodão.

---

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

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

## Inchamento e Comportamento Térmico de membranas de SPEEK Submetidos a Diversos Condicionamentos

Luana Graziela Adam<sup>1</sup>; Rodejan Borba de Aguiar<sup>1</sup>; Raquel Santos Mauler<sup>1</sup>; Thales Daitx<sup>1</sup>; Fabricio Celso<sup>2</sup>

O poli(éter éter cetona) sulfonado (SPEEK) consiste em um polímero de engenharia modificado através da reação com o ácido sulfúrico. Este material é muito utilizado para o desenvolvimento de membranas que podem ser usados em células à combustível e eletrodialise. Neste trabalho foram avaliadas as influências dos diferentes tratamentos térmicos aplicados, que afetam as propriedades de absorção de H<sub>2</sub>O e HCl e na estabilidade térmica das membranas produzidas pela dissolução do SPEEK em solvente. Para essas avaliações foi realizado o processo de sulfonação do PEEK e posteriormente a secagem. Para confeccionar as membranas foi feita a dissolução do polímero no solvente N-metil pirrolidona sob aquecimento de 80°C e agitação constante. Após a dissolução no líquido, o mesmo foi vertido sobre um molde demarcado em uma base de vidro de 10x10 cm. A evaporação do solvente aconteceu à temperatura ambiente. Após esse procedimento, as membranas foram removidas da placa de vidro e submetidas a diversas condições experimentais de tratamento térmico. Com os tratamentos terminados, foram realizados testes de absorção de H<sub>2</sub>O e HCl (em temperatura ambiente e depois sob aquecimento), e análise termogravimétrica. Para o teste de absorção, verificou-se maior efeito na absorção de HCl na temperatura ambiente e efeito semelhante na absorção de ambos com aumento da temperatura. Os resultados para o TGA pontuaram que ocorre a diminuição da estabilidade térmica na região do ácido sulfônico para as membranas, se comparado com o SPEEK. Com esses resultados concluiu-se que essas características fazem com que seja apropriado para as aplicações experimentais necessárias em laboratório. (Feevale, FAPERGS, UFRGS)

Palavras-chave: Membranas, SPEEK, Inchamento, TGA

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

Email (luana.adam@gmail.com e fabriciocelso@feevale.br)

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

Thaís Schmitz<sup>1</sup>; Fernando Jardim da Silva<sup>1</sup>; Olyr C. Kreutz<sup>2</sup>; Liane Bianchin<sup>2</sup>

A condensação da fumaça formada pela queima da madeira na produção de carvão vegetal 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, juntamente com dejetos líquidos de suínos (DLS), na mobilidade dos metais Cu e Zn e contaminantes tipicamente presentes nos dejetos oriundos da suinocultura, dando continuidade a estudos anteriores que verificaram a influência da dosagem de licor pirolenhoso sobre a presença de coliformes totais e fecais no DLS e o comportamento da adição direta do extrato pirolenhoso no solo. O experimento foi conduzido em colunas de PVC nas quais foi estudada a lixiviação dos metais e contaminantes do solo. Estas colunas foram montadas com 500 g de solo, previamente fortificado pela a adição de 100 mg kg<sup>-1</sup> de Zn e de Cu na forma de sulfatos. Nas colunas foi adicionada uma carga de licor pirolenhoso, diluído em DLS e água, em concentrações previamente determinadas, com a finalidade de verificar o poder de adsorção/lixiviação dos metais do solo frente aos substratos adicionados. 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 em estudo. O solo puro inicial e os solos das colunas, ao final do experimento, foram analisados para quantificação de matéria orgânica. Os resultados mostraram um perfil de lixiviação crescente tanto de Cu quanto de Zn, com o aumento das concentrações do extrato pirolenhoso, e estes valores foram menores comparados aos valores de lixiviação obtidos pela adição direta do ácido pirolenhoso no solo realizado no estudo anterior. Pode-se verificar que a combinação da adição do DLS e o extrato pirolenhoso ao solo diminui a lixiviação dos metais analisados. Através dos resultados comparativos de matéria orgânica do solo verificou-se que estes não foram alterados pela adição dos substratos nas condições do experimento. (Feevale)

Palavras-chave: licor pirolenhoso. dejetos líquidos suínos. metais do solo. adsorção de metais. lixiviação de metais.

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

Email (thaisschmitz@hotmail.com e naotinho)

## Eficiência de diferentes membranas catiônicas através da Eletrodialise para remoção de níquel

Thais Helena Macedo<sup>1</sup>; Cheila Viegas<sup>1</sup>; Luana Graziela Adam<sup>1</sup>; Rodejan Borba de Aguiar<sup>1</sup>; Marco Antonio Siqueira Rodrigues<sup>2</sup>; Fabricio Celso<sup>2</sup>

Uma das principais atividades que contribuem para o descarte de metais no meio ambiente é a galvanoplastia. Os resíduos líquidos gerados pela indústria galvânica devem ser devidamente tratados para evitar a contaminação ambiental. A Eletrodialise (ED) é uma técnica eletroquímica que emprega membranas íon-seletivas como agentes de separação, sendo uma tecnologia promissora para o tratamento de efluentes galvânicos, pois permite recuperar e reutilizar tanto a água quanto os metais. Os experimentos foram realizados em uma célula de cinco compartimentos, separados por membranas poliméricas íon-seletivas, dispostas alternadamente, com área de 16 cm<sup>2</sup>. Foram avaliadas três diferentes membranas catiônicas, sendo duas delas produzidas no Laboratório de Materiais da Universidade Feevale, e a terceira uma membrana comercial. Todas as membranas aniônicas utilizadas são comerciais. A solução empregada continha 206,5 mg L<sup>-1</sup> 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 4 g L<sup>-1</sup>. Bombas centrífugas mantiveram a recirculação a uma vazão de 56 L h<sup>-1</sup> 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. Os resultados obtidos para As membranas sintetizadas em laboratório foram mais eficientes que os resultados da membrana comercial. O pH do compartimento do efluente aumentou devido ao transporte do íon H<sup>+</sup>. Este resultado evidencia que houve melhor transporte de níquel pela membrana sintetizada em relação à comercial, indicando que a membrana pode ser utilizada no tratamento de níquel. (Feevale)

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

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

Email (thaishmacedo@hotmail.com e marcor@feevale.br)

## APLICAÇÃO DA ELETROCOAGULAÇÃO AO TRATAMENTO DE EFLUENTE

Cássio Luís Souza de Azeredo<sup>1</sup>; Marco Antonio Siqueira Rodrigues<sup>2</sup>

A crescente necessidade de preservação e/ou manutenção da água disponível para o consumo humano gera uma grande busca por alternativas e métodos eficientes para o tratamento dos efluentes oriundos da indústria no Brasil. Entretanto, as empresas utilizam água no processo produtivo gerando uma grande quantidade de efluentes contaminados com metais. Sendo que muitas vezes, o processo convencional de tratamento dos efluentes, não atinge os padrões de qualidade do efluente tratado que permita o seu reuso. Por esse motivo e de fundamental importância o desenvolvimento de tecnologias que proporcionem as empresas tratarem seus efluentes permita o reuso do efluente tratado. Esse trabalho teve como objetivo estudar a aplicação da eletrocoagulação ao tratamento de efluente galvânico. Os experimentos foram realizados em um sistema piloto de eletrocoagulação composto: reator de polietileno; bomba centrífuga 0,5 Hp; distribuidores de fluxo; eletrodos de ferro (6) e alumínio (8) com dimensões de 50x50x4 cm<sup>2</sup>; Retificador de corrente. O efluente (220 Litros) foi coletado em uma empresa de galvanoplastia e foi colocado no reator e tratado por um período de 60 a 120 min em sistema de batelada. A corrente elétrica aplicada foi de 100 amper. Após os ensaios foram coletadas amostras e realizadas análises para se verificar a quantidade de DQO, cromo total, cromo hexavalente, Cu, Ni e a cor. A remoção determinada no efluente tratado de DQO foi de 70 % e de 90% para cromo total, sendo que para cromo hexavalente obteve uma remoção de 80%. Para o níquel e cobre obteve uma remoção de 99%. Outro importante resultado observado foi a cor do efluente tratado o qual apresentou uma boa transparência. Os resultados permitem afirmar que a eletrocoagulação tem viabilidade para ser empregada para tratamento de efluentes. (feevale)

Palavras-chave: Palavras-chave: eletrocoagulação; tratamento de efluentes;

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

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

## A Ciência e a Tecnologia contextualizando a química e as questões socioambientais.

Jesieli Vargas Ribas<sup>1</sup>; Simone Hack da Silva Koch<sup>2</sup>

As dificuldades e receios na compreensão dos conceitos relativos as áreas exatas pelos alunos do ensino fundamental e médio à muito vem se discutindo e debatendo no contexto nacional. Essa dificuldade aponta para o repensar da formação e da qualificação profissional dos profissionais da engenharia. Uma das medidas é de superar as simples transmissão de conteúdos e estimular os alunos nos estudos da física, química, matemática e tecnologias. Nessa perspectiva que o projeto Citec: da Ciência a Tecnologia, da Universidade Feevale, vem desenvolvendo suas atividades. Com o objetivo de disseminar, de forma contextualizada, conceitos de ciência e tecnologia para alunos e professores dos anos dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio, o projeto desenvolveu diversas oficinas. Neste estudo nos debruçaremos nas oficinas que envolveram a química e o meio ambiente. As oficinas ocorreram em dois municípios, em escolas pública e privada, perante agendamento pelos professores interessados e realizadas no turno letivo. Os espaços utilizados incluíram laboratórios de informática, laboratórios de ciências, assim como o motorhome da Feevale. Uma das oficinas envolveu o conceito de energia elétrica, com o objetivo de identificar as formas que se pode conduzir uma carga elétrica e na outra envolveu conceitos de densidade, com o intuito de identificar os diferentes tipos de metais encontrados em nosso ambiente. A cada oficina foi aplicado um questionário inicial e final envolvendo questões relativas ao tema para comparar e perceber possíveis modificações conceituais. Com resultados parciais, obtidos ao final desse primeiro semestre (2014/1), pode-se perceber a evolução dos conhecimentos sobre os temas abordados. Nas oficinas sobre densidade, inicialmente, 83% dos alunos compreendiam os conceitos abordados. No final da oficina o percentual modificou-se para 85%. Nas oficinas sobre energia elétrica, obtivemos inicialmente 78% de acertos e após houve um crescimento para 86%. Demonstrando assim significativa mudança de conceitos a respeito dos assuntos trabalhados. Através das oficinas podemos incentivar que mais alunos busquem o conhecimento a respeito da química e de sua relação com o meio ambiente, promovendo uma maior conscientização e sensibilização dos conceitos socioambientais.

Palavras-chave: Tecnologia. Meio Ambiente. Engenharia Química. Socioambiental.

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

Email (jesieli\_vr@hotmail.com e simonehsk@feevale.br)

## Meio ambiente e tecnologia: a abordagem do projeto Citec quanto à formação dos alunos na educação básica

Natália Feistauer Gomes<sup>1</sup>; Simone Hack da Silva Koch<sup>2</sup>

Atualmente os aspectos ligados ao meio ambiente não são tratados de forma contemplativa e sem a sua devida relevância. Nesse sentido, é essencial que o desenvolvimento da consciência socioambiental seja fortemente fundamentado ao público jovem principalmente no período escolar. Segundo o *caput* do artigo 225 da constituição federal brasileira, o meio ambiente é importante para a uma qualidade de vida sadia. Essa qualidade está diretamente relacionada com a atuação da engenharia nos dias de hoje. O artigo 225 aponta a necessidade de satisfazer os princípios de prevenção e o acesso equitativo aos recursos naturais através de uma postura exigida dos profissionais das áreas científico-tecnológicas. Essa, por sua vez, se desenvolve desde a educação básica na compreensão da sustentabilidade. Nessa perspectiva que o projeto Citec: da ciência à tecnologia realizou algumas de suas atividades no primeiro semestre de 2014. Com o objetivo de contextualizar conteúdos relativos à ciência e tecnologia, evidenciando o estudo da água, foram desenvolvidas oficinas denominadas como “Medindo a água da chuva” e “Água no ar”. As oficinas foram realizadas perante agendamento prévio no turno escolar. Cada oficina tinha em média 1h40min de duração, sendo que os responsáveis eram um dos professores do projeto acompanhado por um bolsista. Durante a execução da oficina os alunos respondiam um questionário prévio sobre o assunto abordado, após era realizada a prática envolvendo uma experiência e uma explicação teórica para compreensão e sistematização do tema. Ao finalizar, o mesmo questionário era reaplicado para verificar a mudança conceitual dos alunos envolvidos. Como resultado foi possível observar dados significativos quanto à oficina medindo a chuva, pois inicialmente 79,43% dos alunos responderam corretamente as questões e, no final, este valor aumentou para 84,01%. Já para a oficina água no ar, inicialmente 66,97% dos alunos responderam corretamente aos conceitos abordados e após aumentou para 92,86%, totalizando na mudança de opinião de 70,63% dos alunos. Podemos concluir que as ações desenvolvidas pelo projeto durante as oficinas estão contribuindo, a longo prazo, com a formação de possíveis profissionais qualificados nas áreas exatas e tecnológicas com foco na preservação da flora e sustentabilidade.

Palavras-chave: Meio ambiente; tecnologia; água.

---

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

Email (naty.nfg@hotmail.com e simonehsk@feevale.br)

## Estudo da especiação iônica na precipitação atmosférica total da região da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos

Ezequiele Backes<sup>1</sup>; Daniela Montanari Migliavacca Osorio<sup>2</sup>; Liane Bianchin<sup>2</sup>

O desenvolvimento da industrialização e da urbanização tem provocado uma grave ameaça à nossa qualidade de vida devido à degradação da qualidade do ar. A presença de carga poluidora no ar e condições meteorológicas podem modificar a qualidade da água da chuva, já que, ao precipitar, ela remove poluentes presentes na atmosfera. Os objetivos da pesquisa incluíram determinar pH, condutividade, alcalinidade e concentração de íons maiores e elementos metálicos presentes na água de chuva nos trechos superior (Caraá), médio (Taquara) e inferior (Campo Bom) da bacia do Rio dos Sinos entre o período de outubro de 2012 a setembro de 2013; tratar os resultados de metais e íons no programa Visual MINTEQ versão 3.0; e avaliar o possível reuso desta água para outros fins. A metodologia abrangeu análises laboratoriais para parâmetros químicos que foram coletados em um amostrador de precipitação total, o qual permaneceu aberto durante todo o período de coleta, disposto a 2 m do solo. As amostras de precipitação total foram separadas em alíquotas não filtradas, nas quais foram determinados pH, condutividade e alcalinidade. Nas alíquotas filtradas, separadas em duas vias de 100 mL, foram determinados íons maiores, por cromatografia iônica, e elementos metálicos por espectrometria de absorção atômica em chama ou forno de grafite. O valor médio de pH da água de chuva nos pontos analisados foi de 6,19. Os resultados de íons e metais foram tratados no programa Visual MINTEQ, que é um modelo de equilíbrio geoquímico para sistemas aquosos diluídos, que estima a composição das espécies com base em dados termodinâmicos, a partir dos resultados de análises químicas das amostras. Os íons ocorreram majoritariamente na sua forma livre. Os metais, em sua maioria, estavam, conforme predito pelo software, na forma de sulfatos, pois é o íon predominante nas amostras. Cd, Pb, Cr total, Ni e Mg ficaram abaixo do limite de detecção do método, sendo 0,002 µg/L, 0,020 µg/L, 0,023 µg/L, 0,076 µg/L, 0,025 mg/L, respectivamente. Como critério de controle de qualidade utilizou-se o balanço iônico, baseado na eletroneutralização das amostras de água de chuva. Uma vez que o número total de cargas positivas deve ser igual ao de cargas negativas, pode-se avaliar o equilíbrio iônico presente em cada amostra. Os resultados do balanço iônico estão sendo tratados estatisticamente. (CNPq)

**Palavras-chave:** Precipitação atmosférica. Chuva ácida. Íons maiores. Elementos metálicos. Especiação iônica.

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

Email (ezequielebackes@hotmail.com e danielaosorio@feevale.br)

## **EMPREGO DE MACRÓFITAS NO TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO – UMA AVALIAÇÃO SAZONAL EM ESTAÇÕES ESPANHOLAS**

Grazieli Ferreira Camargo<sup>1</sup>; Fernando Hamerski<sup>1</sup>; Daiane Trindade Costa<sup>1</sup>; Franko Teloken<sup>1</sup>; Aline Bauer Lacerda<sup>1</sup>; Gunther Gehlen<sup>2</sup>; Marco Antonio Siqueira Rodrigues<sup>2</sup>

**TEMA:** Avaliação da eficiência na remoção de poluentes de duas estações de esgoto espanholas em diferentes períodos. **JUSTIFICATIVA:** A importância da gestão dos recursos hídricos no processo de desenvolvimento socioeconômico é inquestionável, em particular, na atualidade, além de cumprir o seu papel natural de abastecimento das necessidades humanas, animais e produtivas, a água vem cada vez mais sendo degradada, ao ser utilizada como receptora de despejos de esgotamento sanitário, efluentes industriais e agrícolas, limitando o seu uso, exigindo assim, elevados investimentos para sua recuperação. Diante deste cenário, é fundamental que sejam realizadas pesquisas aplicadas no intuito de desenvolver tecnologias sustentáveis de tratamento de esgoto. **OBJETIVOS:** Avaliar a eficiência na remoção de poluentes de duas estações de esgoto espanholas em diferentes períodos. **METODOLOGIA:** Duas estações distintas foram avaliadas em janeiro e maio de 2014. A estação A é composta por três lagoas, sendo uma aerada por difusores. A estação B também é composta por 3 lagoas, porém sem aeração mecânica. Ambas estações recebem uma vazão média diária de 150 m<sup>3</sup>.d<sup>-1</sup>. Foram avaliados os parâmetros: DBO, DQO e N-H<sub>4</sub><sup>+</sup>. **RESULTADOS:** Foi verificado uma semelhança na remoção dos poluentes da estação A nos dois períodos. Em janeiro as remoções foram de 93, 94,5 e 67,5% e em maio, as remoções foram 96,4, 97,3 e 50,5% para DQO, DBO<sub>5</sub> e NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, respectivamente. Já a estação B apresentou remoções distintas, sendo que em janeiro houve aumento de 50% para DBO<sub>5</sub> e remoção insignificante para DQO e NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (9,9 e 14% respectivamente). No verão, para DBO<sub>5</sub> e DQO, as remoções foram de 70,3 e 66,6%, porém observou-se um aumento na concentração de nitrogênio. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** A estação A se manteve estável em diferentes climas, evidenciando a robustez e praticidade deste sistema, pois além das macrófitas em suspensão, há aeração difusa. Já a estação B, em janeiro apresentou resultados poucos significativos devido ao excesso de chuva no período. Em maio, apresentou resultados bastante expressivos, uma vez que é composto somente por macrófitas em suspensão. (Comusa, Feevale)

**Palavras-chave:** Macrófitas. Tratamento. Estações. Esgoto.

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

Email (grazielicamargo@yahoo.com.br e guntherg@feevale.br)

## **Desenvolvimento de um sistema piloto de nanotecnologia para tratamento de efluente industrial**

Clovis Oliveira Heiden da Cruz<sup>1</sup>; Marco Antonio Siqueira Rodrigues<sup>2</sup>

O estudo aborda o tratamento do resíduo sólido gerado em estação de tratamento de efluentes de curtume por biodegradação em reator de fluxo ascendente, UASB, bem a geração de biogás a partir deste tratamento, e as vantagens que este processo pode gerar as empresas. O lodo primário pode ser convertido em biogás através da biodigestão, bem como gerar subprodutos, reaproveitáveis no processo de curtimento de peles. Constata-se que, após pesquisas de campo, bibliográficas e desenvolvimento do projeto, o resíduo gerado na estação de tratamento de efluentes, poderia ser transformado em biogás, através de um processo anaeróbio. Com a formação do biogás retiram-se subprodutos dele, através de um processo de filtragem de gases. Comprova-se que a variação da temperatura e a presença de cromo no lodo não interferem significativamente na produção de biogás, e que posteriormente pode ser utilizado na geração de energia elétrica ou térmica. Gerando uma energia limpa, de baixo custo e de fontes renováveis, para a indústria do couro, contribuindo para a sustentabilidade da empresa e do planeta, bem como a possibilidade de reutilização na planta produtiva de parte da água retirada e tratada do processo de biodegradação. (CNPq)

Palavras-chave: Curtume. Resíduos. Biogás. Reuso.

---

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

Email (clovis.heiden@hotmail.com e marcor@feevale.br)