

CIEA

Congresso Internacional de Engenharia Ambiental
&

10ª REA

Reunião de Estudos Ambientais

ANAIS

Artigos Publicados na Forma de

Resumo



Organizadores

Cristiano Poletto

Julio Cesar de Souza Inácio Gonçalves

Guilherme Fernandes Marques

José Gilberto Dalfré Filho

**ANAIS do Congresso Internacional de
Engenharia Ambiental & 10ª Reunião de
Estudos Ambientais
Artigos Publicados na Forma de RESUMO**

Copyright © 2020, by Editora GFM.

Direitos Reservados em 2020 por **Editora GFM.**

Editoração: Cristiano Poletto

Organização Geral da Obra: Cristiano Poletto; Julio Cesar de Souza Inácio Gonçalves; Guilherme Fernandes Marques; José Gilberto Dalfré Filho

Diagramação: Juliane Fagotti

Revisão Geral: Espaço Histórico e Ambiental

Capa: Eventos Consulting Design Informática

CIP-Brasil. Catalogação na Fonte

Cristiano Poletto; Julio Cesar de Souza Inácio Gonçalves; Guilherme Fernandes Marques; José Gilberto Dalfré Filho (Organizadores)

ANAIS do Congresso Internacional de Engenharia Ambiental & 10ª Reunião de Estudos Ambientais – Artigos Publicados na Forma de RESUMO / Cristiano Poletto; Julio Cesar de Souza Inácio Gonçalves; Guilherme Fernandes Marques; José Gilberto Dalfré Filho (Organizadores) – Porto Alegre, RS: Editora GFM, 2020.

43p.: il.;

ISBN 978-8-56-030898-9

CDU 502.3/7

É AUTORIZADA a livre reprodução, total ou parcial, por quaisquer meios, sem autorização por escrito da Editora ou dos Organizadores.



Comissão Organizadora

Dr. Cristiano Poletto – UFRGS (PRESIDENTE)
Dr. Julio Cesar de Souza Inácio Gonçalves – UFTM
Dr. Guilherme Fernandes Marques – UFRGS
Dr. José Gilberto Dalfré Filho – UNICAMP

Comissão Científica

AFONSO AUGUSTO MAGALHÃES DE ARAUJO – UFRJ
ÁLVARO JOSÉ BACK – EPAGRI
AMANDA GONCALVES KIELING – UNISINOS
ANDRÉ LUIS SOTERO SALUSTIANO MARTIM – UNICAMP
ANTONIO CARLOS ZUFFO – UNICAMP
CÍNTIA SOARES – UFSC
CLAUDIA TELLES BENATTI – UEM
CRISTHIANE MICHIKO PASSOS OKAWA – UEM
CRISTIANO POLETO – UFRGS
EDNA POSSAN – UNILA
EDSON CAMPANHOLA BORTOLUZZI – UPF
ELIZABETE YUKIKO NAKANISHI BAVASTRI – UFPR
EVERTON SKORONSKI – UDESC
FELIPPE FERNANDES – UFRGS
FERNANDO FAN – UFRGS
FERNANDO OLIVEIRA DE ANDRADE – UTFPR
FERNANDO PERIOTTO – UFSCar
GERALDO DE FREITAS MACIEL – UNESP
GERSON SALVIANO ALMEIDA FILHO – IPT
JACKELINE TATIANE GOTARDO – UNIOESTE
JAIR JUAREZ JOAO – UNISUL
JOEL DIAS DA SILVA – FURB
JOSÉ ANTONIO TOSTA – UFES
JOSÉ CARLOS DE ARAÚJO – UFC
JOSÉ GILBERTO DALFRÉ FILHO – UNICAMP
JULIO CESAR DE SOUZA INÁCIO GONÇALVES – UFTM
LARICE NOGUEIRA DE ANDRADE – UFES
LÚCIO FLÁVIO FERREIRA MOREIRA – UFRN
LUIS EDUARDO A. S. SUZUKI – UFPel
MARCELO DE OLIVEIRA LATUF – UNIFAL
MARCELO GIOVANELA – UCS
MARIA DE LOS ANGELES PEREZ LIZAMA – UNICESUMAR
MAURICIO VICENTE ALVES – UNOESC
MICHAEL MANNICH – UFPR
RENATO BILLIA DE MIRANDA – USP
SIMONE ANDREA FUREGATTI – UNESP
SIMONE RAMIRES – UFRGS
VIVIANE TREVISAN – UDESC

PROMOÇÃO



REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



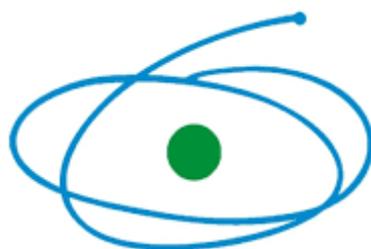
APOIO



REGET/UFSM
Revista Eletrônica em Gestão,
Educação e Tecnologia Ambiental

ABRHidro
Associação Brasileira de Recursos Hídricos

PATROCÍNIO



C A P E S



FAPERGS

*Fundação de Amparo à Pesquisa
do Estado do Rio Grande do Sul*



**GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL**



| SUMÁRIO |

Dinâmica da agricultura no estado de mato grosso no período de 1988 a 2018.....	9
Diagnóstico do sistema de abastecimento de água em Maringá - PR.....	11
Perdas de água na distribuição refletindo estratégias no âmbito da governança das águas em Salvador/BA.....	12
Desenvolvimento de uma membrana de poli (vinil álcool) via análise de superfícies de resposta para aplicações ambientais.....	13
Validação de método cromatografia líquida de alta eficiência para determinação simultânea de quatro antidepressivos presentes em água doce.....	15
“Os Dinossauros vão à Escola” - Uma proposta articulada (arte + meio-ambiente) para o ensino de paleontologia.....	17
Caracterização de disponibilidade hídrica na bacia hidrográfica do rio Mampituba.....	19
A importância do sobreaviso dos desastres naturais na prevenção dos danos a sociedade: uma abordagem no estado do Pará no período de 2013 a 2017.....	21
Mobilidade urbana sustentável na América Latina e estratégias alternativas: análise sobre incertezas das estratégias presentes nas metrópoles.....	22
Avaliação da presença de microplásticos nas águas do estuário Tramandaí - Armazém e sua relação com a qualidade da água amostrada.....	24
Estudo do resíduo florestal de eucalipto para processamento termoquímico - alternativa para obtenção de novos produtos.....	25
Proposta de captação e armazenamento de água pluvial para uso não potável em propriedade rural no norte de mato grosso.....	27
Guri: Guia Universitário de Rotas Interativas.....	28
Formulação de um Índice de Qualidade da Água (IQA) para um rio Altoandino pelo método delphi: caso rio da microbacia do Chumbao, Andahuaylas, Apurímac, Peru.....	30
Perdas de solos em bacia hidrográfica de região montanhosa no sul de Santa Catarina.....	32
Avaliação do extravasamento da superfície de alagado no complexo lagunar Sombrio/Caverá utilizando sensoriamento remoto (MNDWI).....	34
Síntese e aplicabilidades de uma magnetita produzida a partir de concentrado pirítico proveniente da mineração do carvão.....	36
Atuação da universidade na promoção da educação ambiental com estudantes do ensino fundamental: relato de experiência.....	38
Patentes verdes: como potencializar o exame prioritário de tecnologias verdes.....	40
A arte como ferramenta da educação ambiental na exposição manaus e o Rio Negro.....	42



DINÂMICA DA AGRICULTURA NO ESTADO DE MATO GROSSO NO PERÍODO DE 1988 A 2018

| ID 13270 |

Viviane Capoane

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, e-mail: capoane@gmail.com

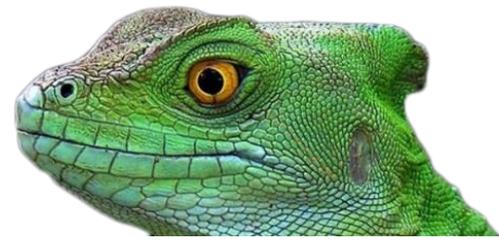
Palavras-chave: Agricultura moderna; Impactos socioambientais; Desmatamento.

| RESUMO |

O crescimento da população humana, em conjunto com o aumento do consumo per capita, exigiu grande aumento na produção de alimentos e biocombustíveis. Durante os primeiros 35 anos da Revolução Verde a produção global de grãos dobrou reduzindo a escassez de alimentos, mas a um alto custo ambiental. Neste século, a população humana deve ultrapassar a marca de 10 bilhões, com o maior aumento nos países tropicais em desenvolvimento. Com isso os ecossistemas tropicais enfrentarão pressões ainda maiores no futuro, principalmente com a expansão da agricultura. No Brasil, o estado de Mato Grosso é uma das fronteiras de desmatamento mais ativas da Amazônia. As atividades de criação de gado e a expansão em larga escala da produção de soja, impulsionam a conversão de ecossistemas naturais para cultivados. Embora tenham grande importância econômica e social, as atividades agrícolas desenvolvidas, têm provocado uma forte pressão sobre os recursos naturais, principalmente solo e água. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi analisar a dinâmica da produção agrícola no estado de Mato Grosso no período de 1988 a 2018 e, os impactos ambientais associados a esta atividade. A metodologia empregada consistiu em uma revisão bibliográfica e, consulta à base de dados do Sistema IBGE de Recuperação Automática – Produção Pecuária Municipal e Produção Agrícola Municipal. O período para a análise selecionado foi de 1988 a 2018, pois para as culturas temporárias, os dados disponíveis são somente para este período. Mapas temáticos com a área plantada das duas principais culturas e a pecuária bovina no estado de Mato Grosso nos anos de 1988 e 2018, foram gerados em ambiente do Sistema de Informação Geográfica, a fim de ilustrar a distribuição espacial da atividade bem como, o avanço da agricultura nos municípios mato-grossenses. O estado de Mato Grosso se destaca em nível nacional na produção agrícola. No período de 1988 a 2018 a área plantada (ha) com culturas temporárias aumentou 581,1%. As duas principais culturas foram soja e milho que tiveram um aumento na área plantada de 709,7% e 1.306,0%, respectivamente, no período analisado. Na produtividade (ton) o aumento para a soja foi de 1.173,0% e do milho, 3.739,8%. A soja, que é a principal cultura do país, o MT possui



a maior área plantada desde 2001 e a maior quantidade produzida desde o ano 2000. Quanto a distribuição espacial, em 1988 a soja predominava no Bioma Cerrado e, em 2018 avançou significativamente para o Bioma Amazônia. Na produção pecuária destacam-se a bovinocultura com 30.2 milhões de cabeças, galináceos (galinhas) com 11.8 milhões de aves e, suínos com 2.9 milhões de animais. Desde 2004, Mato Grosso é o estado com o maior rebanho bovino e, em 2018 correspondia a 14,1% do total nacional. No período analisado o aumento do rebanho bovino foi de 384,7%. Em 1988 o rebanho bovino estava concentrado na porção sul de MT, predominantemente no Bioma Pantanal. Em 2018, a produção estava presente em todos os municípios e o maior rebanho encontrava-se na porção sudoeste no Bioma Pantanal, onde há restrição para inserção da sojicultura em função dos ciclos de inundação; noroeste no Bioma Amazônia, associado às zonas de desmatamento e; leste, no Bioma Cerrado, onde predominam Plintossolos, que são solos que possuem restrições a percolação de água, logo, de baixa aptidão para inserção da sojicultura. A expansão da agricultura nos Biomas Cerrado e Amazônia há décadas gera divisas para o país, porém a atual conversão da floresta Amazônica para pecuária e lavouras, pode levar a savanização deste Bioma e colocar em risco o futuro climático da região. Além dos impactos no solo, na água, no ar e na biodiversidade da região amazônica, sem a umidade gerada pela floresta, a agricultura na região Sul do Brasil será muito menos rentável, podendo acarretar inclusive o colapso da atividade. O cenário atual é gravíssimo, pois falta vontade política do atual (des)governo que se mostra constantemente como anticientífico e anti meio ambiente, o que poderá levar ao Ponto de Não-Retorno.



DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM MARINGÁ - PR

| ID 14870 |

¹Isabela Arantes Ferreira, ²Cristhiane Michiko Passos Okawa, ³Sandro Rogério Lautenschlager
1Universidade Estadual de Maringá, e-mail: isarantes10@gmail.com; 2Universidade Estadual de Maringá, e-mail: cmpokawa@uem.br; 3Universidade Estadual de Maringá, e-mail: srlager@uem.br.

Palavras-chave: sistema de abastecimento de água; estação de tratamento de água (ETA).

| RESUMO |

A cidade de Maringá, no Paraná, é exemplar em questão de saneamento básico, alcançando índices de qualidade de destaque no cenário nacional. Devido à importância do serviço de abastecimento de água para a saúde pública, é imprescindível conhecer as condições atuais de operação deste sistema. Este estudo tem como objetivo atualizar os dados obtidos em estudos anteriores e diagnosticar a situação atual do sistema de abastecimento de água da cidade, identificando eventuais problemas e sugerindo melhoras para seu desempenho. O diagnóstico terá como base o estudo de: manancial, captação, estações elevatórias, adutoras, tratamento de água e reservatórios, segundo proposta elaborada pela Prefeitura de Maringá. Essa avaliação se apoiará em dados documentais disponibilizados pela Prefeitura e pela Sanepar, além de dados coletados em visitas à campo. Por meio dessas visitas, constatou-se que a ETA de Maringá encontra-se em bom estado de funcionamento e de conservação, com a maior parte de seus equipamentos em funcionamento e recebendo manutenção adequada. Verificou-se também melhorias no sistema em geral, com destaque para a troca de conjuntos moto-bombas para modelos com maior rendimento e, na captação, submersíveis, além da ampliação do sistema de reservação em mais de 10% de sua capacidade. Sugere-se, ainda: implantação de sistema de tratamento de lodo dos decantadores e seu emprego na fabricação de cerâmicas vermelhas e pavers; uso de inteligência artificial na determinação da dosagem ótima de coagulante; e, por fim, a implantação de um sistema de monitoramento contínuo dos parâmetros de qualidade da água.



PERDAS DE ÁGUA NA DISTRIBUIÇÃO REFLETINDO ESTRATÉGIAS NO ÂMBITO DA GOVERNANÇA DAS ÁGUAS EM SALVADOR/BA

| ID 15528 |

¹Silvia Helena Assis Oliveira Barbosa, ² Prof. Dr. Tiago Estevam Gonçalves

1Universidade Federal da Bahia - UFBA, e-mail: silviabarbosa@gmail.com; 2Instituto Federal do Ceará - IFCE, e-mail: tiagoestevam@ifce.edu.br;

Palavras-chave: Perdas de Água, Gestão de Recursos Hídricos. Medidas Redução

| RESUMO |

Os sistemas de abastecimento de água como um usuário inserido na gestão de recursos hídricos de uma bacia hidrográfica, extrai volumes consideráveis de água bruta de mananciais para posterior processo de tratamento e distribuição para os diversos consumidores finais. Este usuário, por sua vez, não representa desempenho operacionais e de controle que repercutem na ocorrência de índices de perdas de água. Diante disso, este trabalho se propôs a avaliar e diagnosticar as repercussões das perdas de água sob a ótica financeira para a concessionária e para a gestão de recursos hídricos na bacia hidrográfica do município de Salvador/ BA. A pesquisa tem um caráter qualitativo e quantitativo e por sua vez amparou-se em termos de procedimentos metodológicos: referência bibliográfica sobre perdas no sistema de distribuição e escassez hídrica, entrevistas e pesquisa de campo. Através do diagnóstico foi possível tipificar e quantificar as perdas existentes no sistema de distribuição e abastecimento urbano, além de verificar as técnicas existentes voltadas para à redução de perdas de água e eleger as que atendem melhor as necessidades da concessionária.



DESENVOLVIMENTO DE UMA MEMBRANA DE POLI (VINIL ÁLCOOL) VIA ANÁLISE DE SUPERFÍCIES DE RESPOSTA PARA APLICAÇÕES AMBIENTAIS

| ID 15539 |

¹Juliana Zanol Merck, ²Camila Suliani Raota, ³Jocelei Duarte, ⁴Janaina da Silva Crespo, ⁵Marcelo Giovanela

Universidade de Caxias do Sul

e-mails: ¹jzmerck@ucs.br; ²csraota@ucs.br; ³jduarte@ucs.br; ⁴jscrespo@ucs.br; ⁵mgiovan1@ucs.br

Palavras-chave: poli (vinil álcool); planejamento experimental; superfície de resposta.

| RESUMO |

A contaminação dos corpos hídricos por fármacos está sendo observada em diversos países, especialmente no Brasil. A presença dessas substâncias provoca efeitos nocivos, tanto ao meio ambiente quanto à saúde dos seres humanos. O esgoto doméstico é a principal fonte dessa contaminação, uma vez que uma grande quantidade de fármacos ingeridos pelo homem é excretada na sua forma inalterada. Infelizmente, o tratamento convencional de efluentes é ineficiente na remoção dessas substâncias, e nesse sentido, uma alternativa é processo de separação por membranas (PSM). Para essa aplicação, os polímeros hidrofílicos, como o poli (vinil álcool) (PVA), são os materiais mais apropriados. Entretanto, essa característica faz com que as membranas de PVA sofram um inchamento intenso quando em contato com a água, o que altera propriedades importantes para os PSM. Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o inchamento dimensional e mássico de membranas de PVA, a fim de determinar o método de preparação que proporciona o menor inchamento. As membranas foram preparadas pelo espalhamento de uma solução polimérica contendo o PVA como polímero base, o ácido cítrico como agente reticulante, e o glicerol e as nanopartículas de prata como aditivos de performance. A otimização do processo foi realizada por meio de um planejamento experimental com posterior análise de superfícies de resposta, avaliando-se a influência da concentração de agente reticulante, além do tempo e da temperatura de reticulação no inchamento da membrana. As membranas foram ainda caracterizadas por meio das técnicas de espectroscopia de absorção no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), microscopia eletrônica de varredura com emissão de campo (MEV-FEG) e ângulo de contato com água (WCA). A condição de melhor desempenho foi obtida utilizando-se 10% de ácido cítrico e reticulação por 4 h a 130°C, sendo a concentração do ácido cítrico e a temperatura de reticulação os



fatores de maior influência, de acordo com a análise estatística. De modo geral, a análise de FTIR indicou a reticulação da membrana através de uma reação de esterificação, evidenciada pelos estiramentos das ligações C=O em 1710 cm^{-1} e de C-O de ésteres em 1230 cm^{-1} . As imagens de MEV-FEG, por sua vez, revelaram uma superfície lisa e plana, além de uma secção transversal densa com aproximadamente $113\text{ }\mu\text{m}$ de espessura. O ângulo de contato foi de aproximadamente 80° , típico de materiais de caráter hidrofílico. Finalmente, o conjunto de dados evidenciou que foi possível aperfeiçoar a preparação de uma membrana com características adequadas para a aplicação na remoção de fármacos de efluentes.



VALIDAÇÃO DE MÉTODO CROMATOGRAFIA LÍQUIDA DE ALTA EFICIÊNCIA PARA DETERMINAÇÃO SIMULTÂNEA DE QUATRO ANTIDEPRESSIVOS PRESENTES EM ÁGUA DOCE

| ID 15622 |

¹Patrícia Alexandre Evangelista, ²Franz Zirena Vilca, ³Rodrigo Floriano Pimpinato, ⁴Valdemar Luiz Tornisielo

1Universidade de São Paulo, e-mail: patriciaaevangelista@gmail.com; 2Universidade de São Paulo, e-mail: franzvilca@usp.br; 3Universidade de São Paulo, e-mail: ropimpinato@cena.usp; 4Universidade de São Paulo e-mail: vltornis@cena.usp.br

Palavras-chave: Poluentes emergentes; Validação analítica; Monitoramento.

| RESUMO |

A ocorrência de contaminantes emergentes é uma preocupação crescente no cenário ambiental, tendo em vista os riscos em potenciais sobre os ecossistemas. As tecnologias empregadas no tratamento de esgotos no Brasil não são eficientes na remoção de micropoluentes, em especial os persistentes. Os antidepressivos (uma classe de fármacos pertencentes aos contaminantes emergentes) podem chegar ao meio ambiente por meio do descarte de efluentes domésticos e industriais. Essas substâncias foram detectadas em estudos com águas superficiais, sendo capazes de provocar alterações e se acumularem em organismos aquáticos. A ocorrência e os impactos dessa classe de poluente ainda são pouco estudados no país. Há uma necessidade de realizar o monitoramento ambiental. Para tal, avanços científicos devem ser elaborados, especialmente aqueles ligados ao desenvolvimento de competências analíticas, equipamentos e métodos com a sensibilidade necessária à investigação nos diferentes focos de contaminação. Assim, com a elaboração de técnicas analíticas é viável a determinação fármacos antidepressivos em matrizes ambientais e/ou biológicas em concentrações cada vez menores. Dessa forma, a otimização e a proposição de novas técnicas são fundamentais antes de quaisquer outras ações. O objetivo deste estudo foi efetuar uma validação de metodologia rápida para determinação de quatro antidepressivos - fluoxetina, citalopram, venlafaxina e sertralina - em água doce utilizando cromatografia líquida de alta eficiência. Foi utilizado o método de extração em fase sólida (SPE) com cartucho C18 e cromatografia líquida acoplada detector arranjo de diodos com coluna C8. Não foi observada interferência cromatográfica no tempo de retenção dos antidepressivos deste estudo no comprimento de onda selecionado de 235 nm. A matriz do estudo não interferiu nas análises. A



linearidade foi adequada para a faixa de 0,5 a 10 $\mu\text{g mL}^{-1}$, com limites de detecção e quantificação de 0,03 a 0,09 $\mu\text{g mL}^{-1}$ e de 0,10 a 0,27 $\mu\text{g mL}^{-1}$, respectivamente. A precisão foi avaliada testando a fortificação das amostras em três níveis de concentração, e estimada pelo desvio padrão relativo (DPR), foi obtido valores de DPR abaixo de 15%. O intervalo de recuperação variou de 49 a 102%. O método analítico foi validado e considerado satisfatório para a determinação simultânea de antidepressivos em amostras de água doce utilizando uma coluna C8.



“OS DINOSSAUROS VÃO À ESCOLA” UMA PROPOSTA ARTICULADA (ARTE + MEIO-AMBIENTE) PARA O ENSINO DE PALEONTOLOGIA

| ID 15625 |

Gabrielli Teresa Gadens Marcon

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, e-mail: gabrielli-marcon@uergs.edu.br

Palavras-chave: Dinossauros. Rio Grande do Sul. Fósseis.

| RESUMO |

A Paleontologia é uma ciência interdisciplinar que tem um importante papel a cumprir na educação, porque gera e dissemina o conhecimento científico capaz de explicar o funcionamento da dinâmica global da biosfera ao longo do tempo geológico, permitindo a compreensão de muitos fenômenos do presente e a possível projeção de soluções para os problemas futuros; o que contribui na formação de cidadãos mais críticos e atuantes dentro de uma sociedade. Por ser a ciência que estuda os fósseis, a paleontologia tem a seu favor os dinossauros, criaturas extintas de grande potencial midiático, que atraem e encorajam o envolvimento de crianças com o universo científico. Em virtude disso, a introdução do ensino de Paleontologia nas Escolas, com crianças ainda bem pequenas, pode ser mediado através dos dinossauros, sendo a abordagem realizada através de atividades artísticas, concretas e lúdicas. Apesar do interesse que a Paleontologia desperta entre crianças e jovens, ela é ainda mal explorada nos currículos das Escolas. Dentre as dificuldades de abordar temas como a “Paleontologia brasileira” ou os “dinossauros gaúchos” em sala de aula está na escassez de bibliografia disponível em língua portuguesa, a superficialidade com que o tema é tratado nos livros didáticos, e porque a literatura científica é difícil acesso para quem não é da área acadêmica. Em virtude disso, a proposta do presente estudo foi pesquisar quais as espécies de dinossauros que ocorrem no Estado do Rio Grande do Sul (RS) e, partir da lista de espécies encontradas, disponibilizar estes dados para que os mesmos possam ser utilizados como embasamento para o planejamento e ensino de atividades voltadas para a Educação Básica. Concomitantemente, este trabalho também teve por objetivo elaborar e/ou sugerir algumas atividades para o ensino de Paleontologia, que contemplassem a articulação entre arte e meio ambiente, aspirando servir como referência para professores interessados em trabalhar esse tema em sala de aula, especialmente com crianças da Educação Infantil e alunos das Séries Iniciais do Ensino Fundamental. Os resultados da pesquisa permitiram levantar onze espécies de dinossauros



para o Estado do Rio Grande do Sul, todas elas do Triássico Superior, distribuídas em cinco cidades gaúchas, localizadas na região geomorfológica da Depressão Central. A partir da compilação dos dados, estes serviram para fundamentar as ilustrações e demais atividades propostas ao longo do texto, as quais articulam atividades artísticas e dados científicos paleontológicos, acompanhadas de comentários vinculados aos objetivos da Base Nacional Curricular Comum (BNCC). Este trabalho pretende ser uma referência para professores que tenham interesse em buscar informações científicas mais aprofundadas na bibliografia específica, ou simplesmente utilizar o conteúdo disponível no presente estudo, como embasamento para seus trabalhos de planejamento e ensino. Da mesma forma, as atividades que estão sendo disponibilizadas para as crianças intencionam auxiliar na identificação das espécies de dinossauros que habitaram o RS, como forma de estimular o interesse por ciências, valorizar do patrimônio paleontológico do Estado, e criar uma identidade com a Pré-história local. Em um mundo globalizado, onde os indivíduos se diluem numa massa cultural homogênea e despersonalizante, encontrar elementos distintivos que os singularizem como indivíduos ou como partícipes de uma comunidade particular contribuem para sua autodeterminação como pessoa e como cidadão.



CARACTERIZAÇÃO DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MAMPITUBA

| ID 15649 |

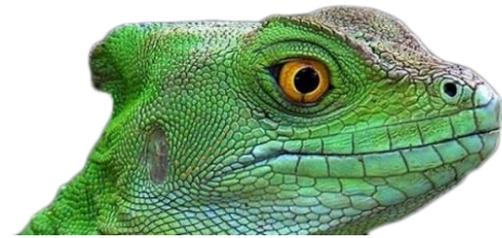
¹Fernanda Martins Bonfante, ²Graziela Elias, ³Sabrina Baesso Cadorin, ⁴Álvaro José Back,
⁵Carlyle Torres Bezerra de Menezes

*1Universidade do Extremo Sul Catarinense, e-mail: fe_martins23@hotmail.com; 2Universidade do Extremo Sul
Catarinense, e-mail: grazizehnder@gmail.com; 3Universidade do Extremo Sul Catarinense, e-mail:
bcadorin.sabrina@gmail.com; 4Universidade do Extremo Sul Catarinense, e-mail: ajb@unescc.net; 5Universidade
do Extremo Sul Catarinense, e-mail: cbm@unescc.net*

Palavras-chave: Gestão de recursos hídricos; sistema de monitoramento hidrológico; vazões.

| RESUMO |

A água é um recurso natural estratégico no suporte a vida e ao desenvolvimento das diferentes atividades humanas. Para que continue disponível, de maneira que supra as necessidades dos usos múltiplos da água, seja consuntivo ou não consuntivo, torna-se necessário promover a gestão consciente deste recurso. Com este intuito, a Lei nº 9.433/97 instituiu a Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH) e estabeleceu a bacia hidrográfica como unidade territorial de gestão dos recursos hídricos. De forma que o planejamento e o gerenciamento do uso da água seja efetivo, o entendimento do comportamento hidrológico de uma bacia hidrográfica é essencial para garantir a disponibilidade hídrica as diversas atividades econômicas à curto, médio e longo prazo. Para isso, os sistemas de monitoramento hidrológico cumprem a função de coletar informações sobre o volume de precipitação, vazão e qualidade da água. O conjunto destes dados proporcionam o monitoramento de eventos de cheias e estiagens, e possibilitam o investimento em sistemas de prevenção a desastres ambientais, bem como permitem a correta gestão dos recursos hídricos. Neste sentido, o presente artigo tem como objetivo caracterizar as vazões da bacia do rio Mampituba utilizando dados de sistema de monitoramento hidrológico. A metodologia utilizada para determinação das vazões médias e máximas mensais e a curva de permanência se deu por meio dos dados obtidos pela estação fluviométrica Praia Grande, código 84970000, da Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN) coordenada pela Agência Nacional de Águas (ANA). A série histórica utilizada compreende o período de 1986 a 2014. Para determinar a curva de permanência adotou-se o método empírico avaliando-se as Q90%, Q95% e Q98%. Para obter-se a curva teórica das vazões médias utilizou-se a distribuição de probabilidade Log-Normal, enquanto para a curva teórica das vazões máximas optou-se pela distribuição de Gumbel, sendo utilizado o teste de aderência de Kolmogorov-Smirnov para avaliar se o ajuste das distribuições teóricas foi adequado às distribuições de vazões observadas. Observou-se



que à vazão média de longo termo na bacia do rio Mampituba é de $15,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, sendo tal vazão superada nos períodos com maior precipitação pluviométrica, correspondentes aos meses de janeiro e fevereiro e setembro e outubro. As vazões de permanência de 90%, 95% e 98%, corresponderam respectivamente a $2,569 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, $1,571 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ e $1,094 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. A vazão máxima observada foi de $0,9677 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ e a vazão máxima do rio com período de retorno de 10 anos foi de $60,53 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. As distribuições utilizadas foram aceitas pelo teste de aderência. O monitoramento hidrológico possibilita fornecer dados confiáveis, quando executado de forma satisfatória, dando embasamento para uma gestão dos recursos hídricos mais responsável, fornecendo insumos para a gestão das áreas urbanas, propriedades rurais e áreas de proteção ambiental. É importante ressaltar que, além do monitoramento da vazão e precipitação, é de extrema importância monitorar a qualidade da água buscando garantir maior qualidade à população e à biodiversidade que depende deste recurso. Os dados obtidos no presente trabalho são de extrema valia para toda a comunidade no entorno da região da bacia estudada.



A IMPORTÂNCIA DO SOBREAviso DOS DESASTRES NATURAIS NA PREVENÇÃO DOS DANOS A SOCIEDADE: UMA ABORDAGEM NO ESTADO DO PARÁ NO PERÍODO DE 2013 A 2017

| ID 15651 |

Maydson Luis Oliveira Do Nascimento

Palavras-Chave: Consequências. Desastres naturais. Pará. Sobreaviso.

| RESUMO |

O trabalho propõe analisar os problemas relacionados aos desastres de origem natural no estado do Pará no período de 2013 a 2017, focando naqueles relacionados à maior frequência de ocorrência, assim como promover uma comparação com o ATLAS BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS 1991 A 2012, afim de promover uma série de medidas de preparação, desenvolvendo a resiliência das comunidades paraenses frente aos desastres, minimizando com isso suas consequências. Para se alcançar os objetivos, o procedimento metodológico utilizado foi a pesquisa bibliográfica exploratória de abordagem qualitativa, levantamento de dados e análise de fontes documentais da Defesa Civil do Estado do Pará, utilizando o Mapa de Ameaças Naturais do Estado do Pará, para cada tipo de ocorrência de desastre. Os resultados e discussões apresenta um mapa temático produzido por meio da coleta das informações das principais ameaças naturais de desastre identificadas e hierarquizadas, decrescentemente nos municípios afetados, através de consulta ao banco de dados do sistema integrado de informações sobre desastres - S2ID, nos anos de 2013 a setembro de 2017 afim de apresentar a sociedade dados importantes sobre esse tema, chamar atenção para melhores políticas públicas, entre outros. Por fim, nas conclusões coloca-se que os resultados demonstram a importância da plataforma do S2ID, como fonte de dados, informações integrada e sistêmica, que permite gerar produtos para gestão de ameaças e, por conseguinte na construção de cidades mais resilientes no Brasil.



MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL NA AMÉRICA LATINA E ESTRATÉGIAS ALTERNATIVAS: ANÁLISE SOBRE INCERTEZAS DAS ESTRATÉGIAS PRESENTES NAS METRÓPOLES.

| ID 15680 |

Clerdine Luberisse

Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), e-mail: lclerdine@yahoo.fr

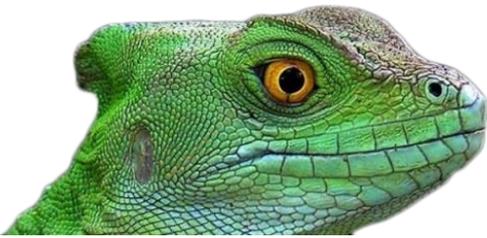
Palavras-chave: Mobilidade urbana; transporte; sustentabilidade.

| RESUMO |

Com o crescimento desordenado e rápido provocado pela era da industrialização, as grandes cidades estão se tornando cada vez menos compactas e se expandindo cada vez mais o que torna o transporte público das cidades necessário para o deslocamento da população, porém as grandes metrópoles da América Latina apresentam inúmeros problemas causados pela baixa qualidade do transporte público tais: alto número de usuários de transporte particular e sobrecarga do sistema viário, a degradação ambiental e dos espaços públicos (poluição, engarrafamentos, ruídos). Diante disso, os agentes responsáveis vêm refletindo sobre as políticas públicas de mobilidade em conjunto ao desenvolvimento urbano com objetivos de buscar estratégias alternativas no transporte que podem ser implantadas a fim de oferecer aos cidadãos uma mobilidade urbana eficiente. As metrópoles são grandes cidades que têm grande poder de influência econômica sobre outras cidades que se encontram relativamente próximas e as vezes sobre a economia nacional, também são grandes polos comerciais e atraem muitos investidores, fatores que tornam a região metropolitana atrativa para um grande contingente de pessoas que procuram espaços com mais possibilidades e maior disponibilidade de emprego. Foi analisada através de revisão bibliográfica e dados disponíveis online, a evolução das discussões sobre mobilidade urbanas principais dificuldades presentes particularmente em algumas grandes metrópoles da América Latina nas últimas décadas, permitindo constatar uma piora nas condições dos deslocamentos das pessoas. Nesse sentido, muitas ferramentas já estão sendo utilizados para identificar os problemas mais urgentes presentes na mobilidade urbana e acompanhando o impacto sobre a vida urbana. Essas ferramentas se referem a estratégias e ações que podem ser utilizados para possibilitar a implantação da mobilidade urbana sustentável. A presente pesquisa tem como objetivo analisar três cidades latino-americanas: São Paulo, Bogotá e Santiago. Visando analisar as alternativas presentes na mobilidade urbana dessas três regiões metropolitanas como o corredor ou faixa exclusivo, o BRT



(bus rapid transit) e o Veículo Elétrico. O trabalho apresenta um panorama sobre as dificuldades mais urgentes na mobilidade dessas metrópoles e alternativas que estão sendo implantadas ou presentes como melhoria da mobilidade urbana sustentável na América Latina. Essa análise propõe primeiramente apresentar a partir de levantamento de dados disponíveis e revisão bibliográfica as dinâmicas socioeconômicas, históricas e territoriais de cada uma delas, pois por meio de enquete e levantamento de campo avaliar essas estratégias com os perfis dos usuários dentro e nas imediações das metrópoles, levantar a discussão a importância da participação de sectores distintas na execução do plano de mobilidade e planejamento da cidade e numa último momento criar uma ferramenta onde outros agentes da sociedade tais: empresas, cidadãos, acadêmicos podem trabalhar em conjunto para estruturar o plano de mobilidade das cidades.



AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE MICROPLÁSTICOS NAS ÁGUAS DO ESTUÁRIO TRAMANDAÍ - ARMAZÉM E SUA RELAÇÃO COM A QUALIDADE DA ÁGUA AMOSTRADA

| ID 15690 |

Laura Steffen Corrêa¹, Thayse Freitas Silveira¹, Cacinele Mariana da Rocha², Daiana Maffessoni¹
(e-mails: laurasteffenc@gmail.com; fsthayse35@gmail.com; cacinele@gmail.com; daiana-maffessoni@uergs.edu.br)

¹Universidade Estadual do Rio Grande do Sul; ² Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Palavras-chave: MP; contaminação; PET; PVC.

| RESUMO |

A acumulação de partículas de plástico em ambientes aquáticos é acarretada pela produção e uso em grande escala, somada à destinação incorreta enquanto resíduo. Esses pequenos fragmentos, denominados microplásticos (MPs), são assunto emergente e considerados um problema mundial, podendo afetar organismos e seus mecanismos. O Litoral Norte do Rio Grande do Sul ainda não possui registros científicos que revelem MP em águas estuarinas. Nos municípios de Imbé e Tramandaí, está localizado o Sistema Estuarino Tramandaí-Armazém (ETA), o qual recebe grande pressão antrópica, especialmente devido ao aglomerado urbano causado pelo turismo, pelos múltiplos usos de suas águas e por ser parte final receptora de águas de toda a Bacia Hidrográfica do Rio Tramandaí (BHRT). Nesse contexto, o objetivo desse estudo foi avaliar a presença de MPs presentes nas águas das Lagunas Tramandaí e Armazém, visando classificá-los quanto à sua composição polimérica. Além disso, buscou-se estabelecer uma relação entre a ocorrência de MPs e qualidade da água amostrada, através da análise de parâmetros físico-químicos. Os resultados evidenciam ser uma área que já apresenta contaminação por MP, onde na amostragem na Laguna do Armazém obteve-se um total de 240 und/100 m³ e na Laguna Tramandaí obteve-se 225 und/100 m³ de MP. Destaca-se a predominância de PE, PP e PET/PVC que estão estreitamente vinculados às atividades desenvolvidas na região, como a pesca e a ocupação urbana em si. Contudo, não foi possível estabelecer uma relação da presença de MPs com os parâmetros de qualidade da água. Embora esteja comprovada a contaminação por MPs nessa área estuarina, uma avaliação de mais longo período, pode inclusive indicar o efeito, por exemplo, da ocupação massiva durante o veraneio.



ESTUDO DO RESÍDUO FLORESTAL DE EUCALIPTO PARA PROCESSAMENTO TERMOQUÍMICO - ALTERNATIVA PARA OBTENÇÃO DE NOVOS PRODUTOS

| ID 15702 |

¹Joyce Helena da Silveira, ¹Ricardo Henrique Thomé Dorneles, ¹Victor Hugo Andreis Sebben, ²Fabiano Perin Gasparin, ¹Lúcia Allebrandt da Silva Ries

¹Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, e-mail: lucia-ries@uergs.edu.br; ²Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: Fabiano.gasparinn@ufrgs.br

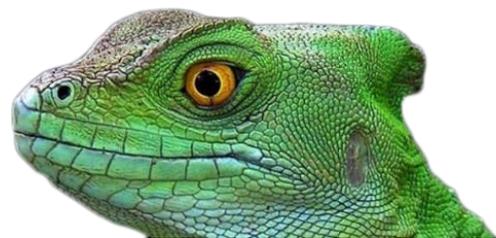
Palavras-chave: Resíduo florestal de eucalipto; Processamento termoquímico; Caracterização físico-química.

| RESUMO |

A valorização dos resíduos florestais do eucalipto oriundos do processo de colheita da madeira, pode resultar em medidas para aproveitamento integral da matéria prima produzida. O adequado manejo dos resíduos gerados possibilita a retirada de uma parte dos mesmos para diversas aplicações, como: fertilização do solo, geração de energia e produção de produtos de maior valor agregado (PMVA). Uma das tecnologias aplicadas na produção de PMVA é a pirólise, técnica de processamento termoquímico da biomassa através do aquecimento na faixa de temperatura que vai de 300 °C a 800 °C em atmosfera redutora. Nessas condições, a matéria orgânica é decomposta, originando produtos, em três fases distintas: a fase sólida, também chamada de biochar, a fase líquida, conhecida como bio-óleo ou licor pirolenhoso e os gases não condensáveis. Considerando a crescente preocupação com a adequada gestão dos resíduos florestais e o interesse mercadológico em produtos renováveis, o presente trabalho tem como objetivo avaliar as propriedades físico-químicas do resíduo da colheita do eucalipto e de suas partes constituintes (cascas, folhas e galhos), com a realização das análises imediata, elementar, energética e térmica. O gênero da biomassa estudada foi o *Eucalyptus Saligna*, cultivado para fabricação de celulose e papel. As amostras foram coletadas no horto florestal da empresa CMPC Celulose Brasil, localizado no município de Barra do Ribeiro-RS. A caracterização físico-química do resíduo fornece dados para futuras utilizações desta biomassa, que normalmente é deixada no solo após a colheita da madeira. Além da composição química da biomassa - que se concentra na quantidade de celulose, lignina e hemiceluloses - as propriedades físicas fornecem subsídios para estimar as interações do material nos processos térmicos. A análise imediata do resíduo teve como resultados teor de umidade de 10,08%, teor de cinzas de 3,86%, materiais voláteis perfazendo 81,11% e carbono fixo com 15,03%. Os resultados



para os componentes cascas, galhos e folhas do resíduo apresentaram valores similares. A análise elementar do resíduo teve como resultado teor de carbono de 46,48 %, com 5,81% de hidrogênio e 43,18 % de oxigênio, obtendo-se valores similares para cada um dos constituintes analisados separadamente. O poder calorífico determinado para o resíduo foi de 17,93 MJ/kg. Os resultados obtidos foram comparados com dados da literatura, apresentando valores similares a outras biomassas de importância, inclusive com a madeira de eucalipto, parte mais nobre do cultivo. As análises termogravimétrica (TGA) e diferencial (DTA) foram realizadas com taxa de aquecimento de 30°C/min, e os termogramas resultantes exibem as três faixas principais de degradação da biomassa, sendo a primeira faixa de 30 a 150 °C correspondente à secagem do material. Na faixa de 200 a 325°C ocorreu a degradação das hemiceluloses, com parte da degradação da lignina e da celulose e na faixa de 325 a 380 °C ocorreu a degradação majoritária da celulose. Os resultados obtidos estão em consonância com os valores encontrados na literatura para biomassas lignocelulósicas, indicando o potencial do resíduo para geração de PMVA. Os dados físico-químicos demonstram que o resíduo de eucalipto é uma excelente fonte de biomassa para processos de termoconversão. Fomentar o estudo de novos produtos a partir da aplicação dos resíduos oriundos da colheita do eucalipto contribui para a implementação de novas práticas tecnológicas que atrelam o desenvolvimento econômico à responsabilidade ambiental. Por meio das análises realizadas neste estudo, destaca-se a viabilidade da pirólise do resíduo da colheita do eucalipto para a obtenção de produtos com maior valor agregado. Também, pode-se afirmar que os resultados permitem o melhor planejamento do controle do processamento termoquímico para otimizar a qualidade dos produtos, caracterizando uma possibilidade eficaz para o manejo dos resíduos da silvicultura.



PROPOSTA DE CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL PARA USO NÃO POTÁVEL EM PROPRIEDADE RURAL NO NORTE DE MATO GROSSO

| ID 15734 |

¹ Paulo Ricardo Oliveira Ferreira, ² Paloma Dondo Tonello Pedro, ³ Dr. Cristinne Leus Tomé
*1Universidade do Estado do Mato Grosso, e-mail: paulo.ferreira@unemat.br; 2Universidade do Estado do Mato
Grosso, e-mail: paloma.dondo@unemat.br; 3Universidade do Estado do Mato Grosso, e-mail:
cristinne.tome@unemat.br*

Palavras-chave: aproveitamento de água; sistema de captação; sustentabilidade.

| RESUMO |

Na perspectiva de atender à temática Sistemas Sustentáveis e aplicação prática, este trabalho buscou elencar as informações acerca de um projeto de captação de águas pluviais em propriedade rural no Norte do Mato Grosso. Para tal, foi necessário realizar o levantamento da demanda de água não potável, considerando uma família de seis pessoas, e analisar os índices pluviométricos da estação meteorológica automática de Sinop. Além disso, seguindo as recomendações da NBR 10844/89, foi estimado a área de captação, determinado os usos de água não potável e estimado as vazões, de acordo com questionário realizado junto à família. Para o dimensionamento do reservatório de água pluvial, foi considerado a metodologia de Rippl apresentada na NBR 15527/2007, que faz uma análise da demanda de água e a precipitação do local. Ao analisar a área de contribuição, foi adotado apenas um dos lados do telhado, devido à irregularidade do outro lado. Desta maneira, foi obtido 75 m² por área de contribuição, com vazão de projeto de 237,50 litros por minuto sendo necessário uma calha de 20 cm x 5 cm de seção transversal, e condutores verticais de horizontais de 100 mm. Por meio do método de Rippl foi obtido um volume de 49 m³, sendo que apenas os meses novembro à março atendem totalmente a demanda e o excedente deste período supre os meses de abril e maio. Isto ocorre devido aos baixos valores de precipitação nos meses de abril à outubro. Este trabalho analisou apenas uma propriedade rural, porém a captação de água pluvial é extensiva a todas as propriedades, principalmente àquelas comprometidas por alagamentos no período de chuva. A forma como utiliza-se a água é um debate atual acerca da sustentabilidade e a captação de águas da chuva para uso doméstico como em descargas sanitárias, lavagem de veículos e irrigação de pequenos jardins na zona rural de Sinop pode ser uma possibilidade para evitarmos impactos ambientais em nossos corpos hídricos a curto, médio ou longo prazo.



GURI: GUIA UNIVERSITÁRIO DE ROTAS INTERATIVAS

| ID 15768 |

¹Carolina Ruzicki Ferreira, ²Diego Marisco Perez, ³Hugues Mebiam Nze, ⁴João Caetano de Souza Silva, ⁵Júlia Farias, ⁶Lucca Carneiro Anderson, ⁷Pedro Moreira Rocha, ⁸Richard Rodbard Guedes da Silva, ⁹Simone Ramires

1Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: carolina.ruzickif@gmail.com; 2Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: diegoperez.ec@gmail.com; 3Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: hugesauss@gmail.com; 4Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: jcaetanossss@gmail.com; 5Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: juliafarias.jlf@gmail.com; 6Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: luccacarneiro08@gmail.com; 7Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: pedmrocha@gmail.com; 8Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: richardrodbard37@gmail.com; 9Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, email: simone.ramires@ufrgs.br

Palavras-chave: Aplicativo; Localização; Prédios.

| RESUMO |

A Escola de Engenharia (EE), o Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) e o Instituto de Física criaram o projeto “Como tornar a UFRGS mais sustentável”. Nesse sentido surge o Projeto GURI que levou em consideração o tamanho da universidade, e conseqüentemente a dificuldade para se localizar dentro dos campi (sendo agravada devido a posição dos prédios ou pelo fato de serem muito parecidos), e assim percebeu-se a falta de algum recurso devidamente eficiente, que auxiliasse alunos e docentes da Universidade a se localizar. No âmbito da sustentabilidade, o projeto tem como objetivo reduzir o uso de papel pela distribuição em mapas físicos pela Universidade (que em sua grande maioria acabam sendo descartados sem o devido uso), criar rotas interativas incentivando o usuário, divulgar lugares que o usuário pode não conhecer e facilitar a mobilidade dentro da Universidade criando a menor rota até o local desejado. Para isso, o Projeto GURI representa um aplicativo para smartphone e mapas interativos que têm a função de apresentar caminhos aos usuários de forma que consigam se guiar no interior dos campi, diferenciando os prédios por cores e trazendo rotas interativas a partir desses prédios, com o uso de placas e QR code, que ao ser escaneado apresenta uma rota ao destino desejado. Considerando que muitas vezes a localização das salas de aula dentro dos prédios também é de difícil acesso, foi expandido o foco principal do projeto para ajudar na localização das salas, a partir de representações do interior dos prédios. Essas representações serão feitas a partir da consulta de documentos atualizados da Universidade e de visitas às salas realizadas pelos próprios participantes. Ou seja, mapas externos (localizados nos campi) com QR code guiarão os usuários aos prédios, e mapas internos (localizados no interior dos prédios) com QR code guiarão os usuários às salas. No aplicativo, além de existir a opção de escanear

**Congresso Internacional de Engenharia Ambiental
& 10ª Reunião de Estudos Ambientais**
Volume ÚNICO
Artigos Publicados na Forma de RESUMO



qualquer QR code para gerar alguma rota, também será possível consultar os mapas externos e internos para conhecer os campi e prédios.



FORMULAÇÃO DE UM ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA (IQA) PARA UM RIO ALTOANDINO PELO MÉTODO DELPHI: CASO RIO DA MICROBACIA DO CHUMBAO, ANDAHUAYLAS, APURÍMAC, PERU

| ID 15794 |

¹David Choque-Quispe, ²Betsy S. Ramos-Pacheco, ³Aydeé M. Solano-Reynoso, ⁴Yudith Choque-Quispe;
⁵Carlos A. Ligarda Samanez; ⁶Yadyra Quispe-Quispe

1.Universidad Nacional José María Arguedas, Perú, dchoque@unajma.edu.pe; 2.Universidad Nacional José María Arguedas, Perú, bsramosp@gmail.com; 3.Universidad Tecnológica de los Andes, Perú, ayma_21@hotmail.com; 4.Universidad Tecnológica de los Andes, Perú, yuditchoque@gmail.com; 5.Universidad Nacional José María Arguedas, Perú, caligarda@unajma.edu.pe; 6.Universidad Andina del Cusco, Perú, yandhy17@hotmail.com

Palavras-chave: IQA altoandino; microbacia; río altoantido;

| RESUMO |

Os rios ao atravessar uma área urbana, podem transportar águas residuais municipais, escoamento industrial e agrícola, tornando-se vulnerável à contaminação antropogênica, assim, conhecer a qualidade das águas superficiais é de extrema importância para sua conservação. O objetivo do trabalho foi formular um índice de qualidade da água (IQA) para um rio andino através do método Delphi. O estudo foi realizado tomando como caso o rio da microbacia de Chumbao, Andahuaylas, Apurímac, Peru, ao longo de 40,5 km que abrange 143 km² de bacia, de 4081 a 2500 metros acima do nível do mar, considerando 02 pontos fixos e 08 pontos no rio. O método Delphi foi aplicado por 7 especialistas em recursos hídricos altoandinos, que avaliaram 43 parâmetros físicos, químicos, biológicos e microbiológicos da qualidade da água. As amostras de água foram analisadas pela metodologia APHA; A formulação da IQA altoandina foi calculada como uma equação ponderada, cuja faixa de qualidade foi baseada na escala NSF. Através da metodologia Delphi, foram selecionados 20 parâmetros classificados em Físico-Químicos: Temperatura, Turbidez, STD, pH, Condutividade, Dureza, Cor, Nitratos, Nitritos, Amônio e Fosfatos; Metais: Pb, Cr, Zn e Fe; Matéria orgânica: DQO, DO, DBO, Coliformes Termotolerantes e Coliformes Totais; assim, os valores dos parâmetros classificados variam ao longo do rio Chumbao, sendo que seus níveis são alterados consideravelmente à medida que o rio atravessa áreas urbanas, agrícolas e pecuárias. Em relação à construção da IQA altoandina, foram considerados três subíndices de qualidade: Qualidade Físico-Química ($Q_{\text{Físico-Química}}$), Qualidade para metais (Q_{Metais}) e Qualidade para matéria orgânica ($Q_{\text{Material orgânico}}$), aos quais foram atribuídos pesos de 0.3, 0.3 e 0.4, respectivamente, devido à importância e



ao impacto que geram no rio Chumbao, nesse sentido, os níveis de qualidade da água do rio estão entre Excelente e Médio para a estação seca e para chuvas entre Excelente e Ruim.



PERDAS DE SOLOS EM BACIA HIDROGRÁFICA DE REGIÃO MONTANHOSA NO SUL DE SANTA CATARINA

| ID 15805 |

¹Lucas Kister Amaral, ²Sabrina Baesso Cadorin, ³Álvaro José Back, ⁴Fernanda Dagostim Szymanski,
⁵Claudia Weber Corseuil

1Universidade do Extremo Sul Catarinense, e-mail: lucas.sustentavel@gmail.com; 2Universidade do Extremo Sul Catarinense, e-mail: bcadorin.sabrina@gmail.com; 3Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Urussanga, e-mail: ajb@epagri.sc.gov.br; 4Universidade Federal de Santa Catarina, e-mail f.dagostin@posgrad.ufsc.br; 5Universidade Federal de Santa Catarina, e-mail: cwcorseuil@hotmail.com

Palavras-chave: Erosão hídrica; USLE; Bacia montanhosa.

| RESUMO |

A erosão hídrica é um fator de degradação do solo que é desencadeada pelo impacto das gotas de chuvas originadas por precipitações intensas, desagregando o solo, seguido pelo carreamento das partículas pelo escoamento superficial. No processo de erosão, além de perdas de solos, ocorre carreamento de nutrientes, fertilizantes, defensivos agrícolas e, dessa forma, ocorrem os processos de assoreamento dos cursos d'água e poluição dos recursos hídricos. A erosão pode gerar grandes impactos na produção agrícola, quando não são realizadas técnicas de uso e manejo do solo. Adicionalmente, devido às características de relevo, solos pouco profundos, precipitações intensas nas bacias montanhosas, conhecer e compreender as perdas de solo por erosão é de extrema relevância para o adequado gerenciamento de recursos hídricos de bacias hidrográficas. Nesses aspectos, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a perda de solos na bacia hidrográfica do rio Malacara, que é uma sub-bacia do rio Mampituba, caracterizada por um relevo contrastante, com grandes altitudes, as escarpas da Serra Geral e a planície de inundação. O método utilizado para o desenvolvimento da pesquisa foi aplicação da Equação Universal de Perda de Solo (USLE). Para a estimativa da perda de solo a USLE requer os fatores: erosividade da chuva (R), erodibilidade do solo (K), comprimento da vertente (L), declividade da vertente (S), uso e manejo do solo (C) e práticas conservacionistas (P). A erosividade da chuva estimada foi de $5.754,2 \text{ MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$. A erodibilidade foi determinada para os solos presentes na bacia, destacando um elevado valor para o Gleissolos. O fator topográfico (LS) apresentou valores de 0 a maiores que 20, que corresponde ao potencial de escoamento superficial baixo a muito alto. A planície de inundação apresentou taxas de escoamento superficial menores, enquanto os locais próximos aos vales encaixados, no cânion Malacara, o potencial de escoamento superficial variou de alto a muito alto. Os fatores de uso e



manejo do solo e de práticas conservacionistas (*CP*) obtiveram valor máximo de 0,404, correspondente ao solo exposto, a segunda classe mais representativa foi áreas agrícolas, com valor 0,145. A perda de solo na bacia hidrográfica do rio Malacara, variou de 0 a mais de 200 t ha⁻¹ ano⁻¹, onde 87,38% da área apresenta um grau de erosão normal a ligeiro e, apenas 2,94% da área possui um alto ou muito alto grau de erosão.



AVALIAÇÃO DO EXTRAVASAMENTO DA SUPERFÍCIE DE ALAGUE NO COMPLEXO LAGUNAR SOMBRIO/CAVERÁ UTILIZANDO SENSORIAMENTO REMOTO (MNDWI)

| ID 15806 |

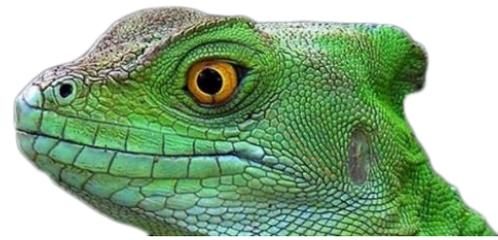
¹Beatriz Merêncio, ²Jóri Ramos Pereira, ³Sabrina Baesso Cadorin, ⁴Lucas Kister Amaral, ⁵Álvaro José Back, ⁶Nilzo Ivo Ladwig

1Universidade do Extremo Sul Catarinense, e-mail: biamerencio2@gmail.com; 2Universidade do Extremo Sul Catarinense, e-mail: jori@unescc.net; 3Universidade do Extremo Sul Catarinense, e-mail: bcadorin.sabrina@gmail.com; 4Universidade do Extremo Sul Catarinense, e-mail: lucas.sustentavel@gmail.com; 5Universidade do Extremo Sul Catarinense, e-mail: ajb@unescc.net; 6Universidade do Extremo Sul Catarinense, e-mail: ladwig@unescc.net

Palavras-chave: Alague sazonal; Precipitação pluviométrica; Área de Preservação Permanente.

| RESUMO |

As áreas de preservação permanente (APP) são regulamentadas pelo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651/2012, que as define como áreas cobertas ou não por vegetação nativa, que possuem a função de preservar os recursos hídricos, a estabilidade geológica e a biodiversidade, proteger o solo e assegurar o bem estar da população humana. Entretanto, em se tratando de lagoas a legislação pertinente não especifica em que situação a demarcação das APP's deve ser realizada. Desta forma, o trabalho objetivou avaliar o extravasamento da superfície de alague de um complexo lagunar e verificar a eficácia da determinação da APP considerando o fator pluviométrico. A área de estudo compreende o complexo lagunar Sombrio/Caverá, localizado na região sul do estado de Santa Catarina. As datas consideradas nesta avaliação foram 28/04, 15/06, 10/07, 18/08 e 03/09/2017. A metodologia reúne técnicas de sensoriamento remoto, por meio do método de MNDWI (Índice da Diferença Normalizada de Água Modificado). Para a determinação da maior e menor superfície de alague sazonal, foram utilizadas imagens orbitais do sistema Landsat 8 e dados de precipitação pluviométrica, ambos referentes as datas estudadas. As áreas das superfícies de alague e as APP's correspondentes a maior e menor área alagada foram delimitadas e mensuradas por meio do software ArcGIS 10.5. A maior dimensão de superfície alagada (80,51 km²) e conseqüentemente a maior dimensão de APP (14,80 km²) foram identificadas na imagem correspondente ao período de maior precipitação pluviométrica acumulada nos 31 dias anteriores ao imageamento (425,80 mm), já a menor área de superfície alagada (52,31 km²) e a menor dimensão de APP (8,32 km²) foram obtidas em um dos períodos de menor precipitação acumulada (117,80 mm). Tal análise apresentou um ganho de 77,88% na dimensão da APP dimensionada em período de maior precipitação



pluviométrica, quando comparado a dimensão da APP determinada em período de menor precipitação. A partir dos resultados sugere-se que as demarcações das APP's devem ocorrer em períodos de excesso hídrico, haja vista o significativo aumento da dimensão de área em diferentes índices pluviométricos, e o ganho ambiental correspondente ao aumento das áreas marginais.



SÍNTESE E APLICABILIDADES DE UMA MAGNETITA PRODUZIDA A PARTIR DE CONCENTRADO PIRÍTICO PROVENIENTE DA MINERAÇÃO DO CARVÃO

| ID 15820 |

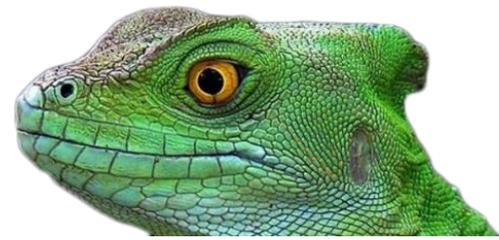
¹Carolina Marques Rodrigues, ²Jessica Weiler, ³Fabrcio Abella Lopes, ⁴Ivo André Homrich Schneider

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: carolinamags@gmail.com; ² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: jessica.weiler18@gmail.com; ³ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: fabricioabellalopes@gmail.com; ⁴Universidade Federal do Rio Grande do Sul e-mail: ivo.andre@ufrgs.br

Palavras-chave: óxido magnético; aplicações; rejeito de carvão;

| RESUMO |

A disposição de rejeitos produzidos pelo processamento mineral e a geração de drenagem ácida de mina (DAM) estão entre os maiores problemas ambientais enfrentados pela mineração de carvão. O rejeito, quando em contato com água e ar, acabam oxidando a pirita (FeS_2) e gerando DAM, efluente ácido e prejudicial ao meio ambiente. Devido as grandes quantidades de rejeitos provenientes do beneficiamento do carvão, a prevenção do contato da pilha de rejeito com as intempéries acaba sendo inviável. Entretanto, o rejeito pode ser beneficiado para produzir um concentrado pirítico. Estudos demonstraram que este concentrado pode ser submetido a um processo hidrometalúrgico e, a partir do lixiviado, produzir nano e micro cristais de magnetita (Fe_3O_4). Com isso, esse trabalho tem como objetivo apresentar a produção da magnetita a partir de concentrados piríticos e avaliar as alternativas de aplicação como produto comercial, de acordo com sua caracterização. No estudo, empregou-se uma planta piloto de lixiviação com 300 kg de um concentrado com 73,2% de pirita. Nesta unidade, realizou-se a lixiviação do material com água durante 9 semanas, em circuito fechado, sob condições aeróbias, com o intuito de se obter um extrato aquoso rico em íons férricos. A seguir, procederam-se mudanças no sistema de forma a estabelecer uma condição anaeróbia e redutora ao meio. Esta etapa levou 4 semanas e permitiu a transformação quase total dos íons férricos (Fe^{3+}) para ferrosos (Fe^{2+}). O lixiviado, rico em íons Fe^{2+} e SO_4^{2-} , foi misturado a álcool etílico para promover a precipitação destes íons na forma de sulfato ferroso heptahidratado (melanterita). Os cristais de melanterita foram dissolvidos em água e o pH foi elevado até 10,5 pela adição de NaOH 4M sob agitação durante 24h para a cristalização do ferro na forma de óxido magnético (magnetita). Esse procedimento resultou na obtenção dos nano e micro cristais de magnetita. A caracterização deu-se em relação à distribuição granulométrica, composição elementar, composição mineralógica e propriedades magnéticas (magnetômetro de amostra



vibrante - VSM) do material. Algumas características do produto sintetizado foram comparadas com uma magnetita padrão de grau analítico. Por fim, verificou-se que a magnetita produzida a partir dos rejeitos de carvão pode ser aplicada em uma gama de aplicações, incluindo na formulação de meios densos para o próprio beneficiamento de carvões, como agente de adsorção de poluentes em operações de tratamento de efluentes e também em biomedicina.



ATUAÇÃO DA UNIVERSIDADE NA PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL: RELATO DE EXPERIÊNCIA

| ID 15839 |

¹Vanessa Souza Reis Melo, ²Priscila Rogério Amorim ³Ana Carolina Borella Marfil Anhe, ⁴Ana Paula Milla dos Santos Senhuk

1Universidade Federal do Triângulo Mineiro, e-mail: vanessasouza.farma@gmail.com; 2Secretaria Municipal de Educação de Uberaba, e-mail: priscilarramoringmail.com 3Universidade Federal do Triângulo Mineiro, e-mail: ana.anhe@uftm.edu.br; 4Universidade Federal do Triângulo Mineiro, e-mail: ana.senhuk@uftm.edu.br

Palavras-chave: Sustentabilidade; Arborização; Coleta seletiva.

| RESUMO |

O Núcleo de Sustentabilidade e Educação Ambiental da UFTM (NUSEA) visa a aproximação do saber acadêmico com a realidade social, permitindo que a comunidade se beneficie do conhecimento promovido pela Universidade na busca por soluções de problemas ambientais. Nesse sentido, têm sido desenvolvidas atividades tanto com a comunidade acadêmica quanto em parceria com a Secretaria Municipal de Educação de Uberaba-MG, ao longo dos últimos anos. O presente trabalho tem como objetivo relatar a experiência de atuação do NUSEA junto ao Grupo de Liderança Agentes do Meio Ambiente (AMA) das escolas municipais de Uberaba, auxiliando no desenvolvimento de projetos ambientais e buscando parcerias com instituições públicas e privadas. O AMA é formado por estudantes do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e por um professor orientador, que se reúnem semanalmente, no contraturno das aulas, para discutirem os problemas ambientais da escola e vizinhança, e proporem ações para minimizá-los. Os projetos ambientais foram planejados em 21 escolas durante março e abril de 2019 e apresentados em forma de banner pelos estudantes do AMA em um evento na UFTM, no final de maio de 2019. Os 10 melhores trabalhos, avaliados por uma Comissão Científica do evento, foram premiados com recurso para custeio de material de consumo e com bolsas de IC Júnior do CNPq. Além das apresentações dos projetos, mais de 500 integrantes do AMA (estudantes e professores) realizaram visitas guiadas a projetos de pesquisa e extensão realizados por graduandos em Engenharia Ambiental e pós-graduandos em Ciência e Tecnologia Ambiental/UFTM. No segundo semestre de 2019, os projetos foram desenvolvidos em cada escola, também com o auxílio de discentes da UFTM, os quais realizavam visitas mensais ou quinzenais, dependendo da demanda de trabalho. Durante os primeiros encontros foram realizadas dinâmicas para maior sensibilização do grupo e levantamento das necessidades/problemas da escola e entorno,



visando possível adaptação e/ou atualização dos projetos. As atividades contemplaram o plantio de mudas de frutíferas, árvores ornamentais, horta de verduras, temperos e plantas medicinais, plantio de forrageiras em pneus usados pintados pelos alunos, construção de jardins verticais com a reutilização de paletes, coleta seletiva e destinação adequada de resíduos (pilhas e baterias usadas, óleo residual de fritura, material reciclável e resíduos orgânicos para vermicompostagem), jogos interativos sobre resíduos sólidos, entre outras. A ação permitiu a divulgação da Universidade para a comunidade, além da troca de experiências e conhecimentos entre estudantes do Ensino Fundamental, graduandos, pós-graduandos, professores e pesquisadores sobre temas relacionados ao meio ambiente, criando um ambiente favorável à formação de profissionais conscientes de seu papel na sociedade.



PATENTES VERDES: COMO POTENCIALIZAR O EXAME PRIORITÁRIO DE TECNOLOGIAS VERDES

| ID 15843 |

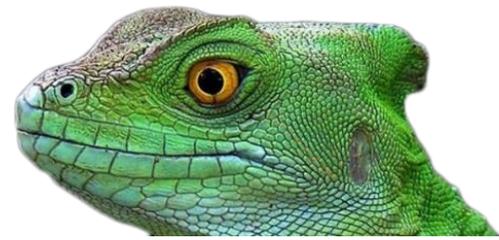
¹Gustavo Gregory, ²Letícia Christmann Espíndola

*1Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, e-mail: gustavogregory1@gmail.com; 2Leão
Propriedade Intelectual, e-mail: leticia.espindola@leao.adv.br*

Palavras-chave: Patente, Tecnologias Verdes, Exame Prioritário.

| RESUMO |

A aceleração da tramitação de pedidos de patente relacionados a tecnologias verdes, implementada no Brasil enquanto projeto-piloto em 2012 e consolidada em 2016, constitui uma oportunidade de grande interesse para a valorização de inovações sustentáveis, tipicamente fornecendo uma decisão quanto à patenteabilidade de uma invenção em um período de cerca de dois anos, apenas. Uma rápida concessão fornece maior segurança ao depositante, balizando estratégias a curto prazo, favorecendo o diálogo com investidores potenciais e permitindo maior usufruto do direito de exclusividade. Para melhor abordar o mecanismo de trâmite prioritário e potencializar a implementação da inovação no mercado, é de grande importância conhecer o cenário atual de Patentes Verdes junto ao INPI, o perfil dos depositantes e os eventuais obstáculos a serem contornados. O objetivo do presente estudo foi avaliar a situação de solicitações de exame prioritário estratégico na categoria Patentes Verdes nos anos de 2018 e 2019, e propor estratégias para exploração da via de exame prioritário para tecnologias verdes de forma dinâmica e segura. Foram analisados processos de patente brasileiros que tenham solicitado exame prioritário estratégico na categoria patentes verdes junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) nos anos de 2018 e 2019, buscando analisar o perfil dos requerentes e despachos relevantes. Verificou-se que foram peticionados 93 requerimentos de trâmite prioritário de tecnologia verde em 2018, e 76 em 2019, com datas de depósito entre 2007 e 2019. Observou-se um valor reduzido de solicitações por parte de ICTs; isso pode se justificar pela adesão a outras vias de trâmite prioritário que se encontram à disposição dessa categoria de depositante. A expressividade dos titulares estrangeiros (6-29%) foi muito inferior à média de depositantes de patentes em geral, em que os estrangeiros respondem por 80% do total. Em uma parcela significativa (64-74%) dos casos, foi verificada solicitação de publicação antecipada, evidenciando como o exame prioritário colabora para uma revelação ainda mais ágil de tecnologias ao público. Notou-se grande celeridade por parte do INPI, seja nas decisões quanto à participação no trâmite prioritário, seja nos deferimentos ou



indeferimentos de patentes. Em casos de negação de trâmite prioritário, as solicitações de recurso revelaram um período mais prolongado para resposta, ressaltando a importância de uma avaliação aprofundada previamente à tomada de decisão da solicitação de trâmite prioritário. Dentre os requerimentos de aceleração negados, 80% se referiram ao não enquadramento como tecnologia verde, e 20% a irregularidades formais. Todos os pedidos com irregularidades formais apresentaram em comum a ausência de procurador. Observou-se que são inúmeros os benefícios que o titular pode obter por meio do trâmite prioritário de tecnologias verdes, sendo também imprescindível um acompanhamento periódico das novas ações do INPI para identificação de oportunidades. Ressaltou-se a importância de uma descrição da invenção suficiente e clara no documento de patente, obtendo assim um ativo robusto e de grande valor, e propôs-se que os inventores busquem, sempre que necessário, auxílio técnico para a efetiva potencialização de inovações e identificação de novas oportunidades, a fim de compartilhar com a sociedade tecnologias cada vez mais inovadoras com segurança e agilidade.



A ARTE COMO FERRAMENTA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EXPOSIÇÃO MANAUS E O RIO NEGRO

| ID 15848 |

Hebe Souza de Oliveira, Thiago Alexandre Petersen, Flávio Wachholz

Universidade do Estado do Amazonas - UEA, e-mail: hebesol1@gmail.com; Instituto de Pesquisa da Amazônia - INPA, e-mail: petersenthiago@gmail.com; Universidade do Estado do Amazonas, e-mail: fwalemao@gmail.com

Palavras-chave: Arte; Educação Ambiental, Manaus.

| RESUMO |

Manaus tem uma forte relação com o Rio Negro desde sua fundação até os dias atuais, sendo o rio seu principal meio de acesso, por onde escoa sua produção econômica, além de ser fonte de alimento e principal fonte de abastecimento de água (FIGUEIREDO, 2019). Conseqüentemente, o rio é vital para a cidade. O desafio lançado é fazer com que a população consiga ser sensibilizada e desperte para a necessidade da preservação dos recursos hídricos do município. Diante disso, a educação ambiental pode ser uma grande aliada na preservação e uso racional dos recursos hídricos. A educação ambiental deve ser um componente essencial e permanente da educação nacional, em caráter formal e não formal (Lei nº 9795/1999, Art 2º). Podemos dizer que nem sempre uma pessoa está atenta aos problemas ao seu redor, sendo assim, muitas vezes é necessário encontrar maneiras de fazê-la perceber a realidade. “A sensibilização é o passo inicial, a informação necessária para despertar (“abrir”) a consciência dos sujeitos para aquele determinado problema” (MOURA e DAMO, 2014). Ponderando no aspecto interdisciplinar da educação ambiental e de seu caráter não formal, da sensibilização como de formas de abrir a consciência das pessoas, surge a ideia de utilizar arte, já que pode ser uma ferramenta poderosa, visto que é um elemento cultural que pode influenciar as pessoas. Esta pesquisa-ação desenvolveu uma exposição artística, que foi apresentada em duas galerias da cidade de Manaus, a Casa das Artes e o Paiol da Cultura, em 2019 e 2020, respectivamente. A exposição foi pensada para ser interativa e de fácil leitura pelo público em geral. O objetivo desta pesquisa-ação foi utilizar a arte como forma de promover a educação ambiental, visando sensibilizar e conscientizar a população de Manaus sobre a necessidade da preservação do Rio Negro. Quanto aos métodos, foram utilizadas diversas linguagens artísticas como pinturas, fotografias, dados sobre as maiores cheias do Rio Negro, mapas e instalações interativas. Também foi desenvolvido sonorização ambiente para que o visitante fizesse uma espécie de imersão na exposição. Isso foi desenvolvido para que as pessoas pudessem ser sensibilizadas por meio vários sentidos. Foram feitos eventos: shows musicais, visitas guiadas e concurso de redação. Foi utilizada a estatística



descritiva para informações gerais dos visitantes. Foi utilizada a análise de conteúdo para analisar os comentários dos visitantes, na qual foi selecionados as 50 palavras plenas mais citadas (substantivo, adjetivo e verbo), e ainda sendo utilizada a nuvem de palavras e separação de palavras por categoria. No total, foram 3.525 visitantes, tendo recebido pessoas de todas as regiões do Brasil e também visitantes de todos os continentes habitáveis, de idade de 4 meses a 89 anos, sendo a faixa etária predominante de 16 a 49 anos (74%) e média de idade de 28 anos. Em relação aos gêneros dos visitantes o feminino teve 51,86%, do gênero masculino 47,86% e não-binário 0,28% dos visitantes. A análise de conteúdo revelou que a instalação *Monstro do Rio* foi a linguagem artística mais citada, já que além dos efeitos visuais, ela também teve efeitos sonoros e foi feita de materiais descartados. A instalação representou um monstro formado por lixo descartado de forma indevida, poluindo o rio. Combinando isso com outras palavras entre as mais citadas como *história*, *canoa*, *pinturas*, compreendemos que os visitantes perceberam que a história da cidade está atrelada ao rio, que nele o povo navega, retira alimento e bebe água. A nuvem de palavras também revelou que o objetivo de promover a educação ambiental por meio da arte foi entendida pelos visitantes, como pode ser observado entre as palavras mais citadas: *arte*, *educação*, *conscientizar*, *população* e *meio ambiente*. Compreendemos que a percepção dos visitantes foi: arte e educação para conscientizar a população sobre o meio ambiente. Concluindo, a exposição Manaus e Rio Negro mostrou ser uma ação muito eficiente para a sensibilização da população quanto a temática ambiental. Sugere-se que outras exposições sejam trabalhadas numa temática semelhante, a fim de sensibilizar ainda mais pessoas.