



Fepam

**Seminário
de Estudos
Ambientais**

PIBIC FEPAM

- ANAIS -

2023



Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC

Avenida Borges de Medeiros, 261 sala 707

90020-021 – Porto Alegre/RS

pibic@fepam.rs.gov.br

<https://www.fepam.rs.gov.br/pibic>

Anais

Seminário de Estudos Ambientais

PIBIC FEPAM 2023

26 e 27 de setembro de 2023

Porto Alegre, RS, Brasil

Comissão Organizadora (Ordem de Serviço n.º 259/2023)

Coordenação Geral:

Eng. Agr. MSc. Cláudia Bos Wolff

Eng. Amb. Dr. Taison Anderson Bortolin

Subcomissão Científica:

Eng. Quím. Dr. Eduardo Rodrigo Ramos de Santana

Bióloga Dra. Kátia Helena Lipp Nissinen

Bióloga MSc. Nina Rosa Rodrigues

Eng. Amb. Dr. Taison Anderson Bortolin

Bióloga Dra. Vera Maria Ferrão Vargas

Subcomissão de Comunicação:

Eng. Agr. MSc. Cláudia Bos Wolff

Eng. Geólogo MSc. Rafael Fernandes e Silva

Subcomissão de Monitoria:

Bióloga MSc. Anita Macedo de Campos

Bióloga MSc. Nina Rosa Rodrigues

Bióloga MSc. Paula Rodrigues Tavares

Subcomissão de Avaliação e Destaques:

Bióloga MSc. Ana de Araujo Carrion

Eng. Agr. MSc. Gianfranco Badin Aliti

Subcomissão de Certificados:

Geóloga MSc. Rossana Vicente Goular

Geógrafa Dr. Tanice Cristina Kormann

Geólogo Dr. Leonardo Gruber

Subcomissão de Anais:

Eng. Florestal MSc. Raquel Pretto

Eng. Civil MSc. Sara Bursztejn

Projeto gráfico: Raquel Pretto

Diagramação: Raquel Pretto e Sara Bursztejn

S471ana Seminário de Estudos Ambientais PIBIC - FEPAM, VI, (2023 Porto Alegre: RS) 2023 Anais [do] VI Seminário de Estudos Ambientais PIBIC- FEPAM 2023, 26 e

27 de setembro de 2023 / organização Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler. - Porto Alegre: FEPAM, 2023.

30 p.

ISBN 978-65-995592-1-1

1. Iniciação científica – Meio Ambiente. 2. Pesquisa científica. I. Fundação

Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler. II. Título.

CDU: 502.7(816.5)

Ficha catalográfica elaborada por Sílvia Maria Jungblut CRB 10/644

Apresentação

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica PIBIC/FEPAM promoveu a realização do **VI Seminário de Estudos Ambientais – SEA 2023 PIBIC-FEPAM** nos dias 26 e 27 de setembro de 2023. O evento foi realizado por videoconferência.

Nos Anais desta edição estão sendo publicados 17 (dezesete) resumos de trabalhos de Iniciação Científica resultantes de projetos de pesquisa viabilizados pelas bolsas institucionais concedidas à FEPAM, através do PIBIC/CNPq e PROBIC/FAPERGS. Os resumos refletem o desenvolvimento dos projetos no período de 1º de setembro de 2022 a 31 de agosto de 2023 realizado por bolsistas de graduação, orientadores e coorientadores da FEPAM e de outras instituições parceiras, nominados na grade da Programação do Evento.

Representando o CNPq, participaram como avaliadores do SEA 2023 os professores Dra. Cassiana Roberta Lizzone Michelin (Instituto de Geociências - UFRGS), Dra. Elisabeth Ibi Frimm Krieger (Área de Ciências Ambientais, IFRS) e Dr. Flávio Manoel Rodrigues da Silva Junior (Instituto de Ciências Biológicas, FURG), membros do Comitê Externo do PIBIC FEPAM. Para compor as bancas de avaliação das sessões do Seminário foram convidados doze pesquisadores. Cada banca contou com dois avaliadores de instituições externas e um avaliador interno (FEPAM).

Agradecemos aos colaboradores, participantes e a todos que prestigiaram a VI edição do SEA PIBIC – FEPAM.

Atenciosamente,

Comissão Organizadora

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica PIBIC/FEPAM

Em conformidade a suas atribuições legais, a FEPAM desenvolve pesquisas em áreas consideradas de atuação prioritária, formando uma interface entre o controle, o monitoramento da qualidade, a gestão ambiental, estudos dos efeitos da poluição e degradação em ecossistemas, bem como de seus reflexos na saúde ambiental e da população. Esta abordagem científica é integrada e multidisciplinar, envolvendo diferentes aspectos da realidade, tais como variáveis sociais, econômicas, físicas, químicas, biológicas e jurídicas. Essa tarefa inclui o aperfeiçoamento do conhecimento científico e tecnológico, selecionando e/ou desenvolvendo metodologias e processos de avaliação. O PIBIC na FEPAM, criado em 2004, tem complementado a formação de jovens universitários, promovendo, dentre seus objetivos, a preparação de recursos humanos para trabalhos especializados nas áreas ambientais, com interesse para o Estado, e também para atualizar e consolidar áreas de interesse institucional. Em atenção às normas das instituições de fomento, as atividades do Programa são acompanhadas ao longo do ano por uma Comissão Externa e uma Comissão Institucional. Em conjunto, são responsáveis pela seleção de projetos de iniciação científica, avaliação e assessoramento do Programa na FEPAM. Desde janeiro de 2019, a Coordenação do PIBIC e a Representação da FEPAM no CNPq estão a cargo da Dra. Katia Helena Lipp Nissinen (DILAB). Também compõem a Comissão Institucional os seguintes membros: MSc. Adriana Rosa Campagna (DILAP), Dr. Eduardo Rodrigues Ramos de Santana (GERSUL), MSc. Fabio La Falce Decorato (GERSER), Dr. Leonardo Gruber (DIGEN), MSc. Márcia Zanini (GERSER), MSc. Rossana Vicente Goulart (DIMAM) e Dr. Taison Anderson Bortolin (GERSER).

PROGRAMAÇÃO DO EVENTO

26 de Setembro de 2023 (terça-feira)

Turno	Horário	Apresentações		Avaliadores
MANHÃ	09:00 – 09:15	Abertura – Renato Chagas e Silva, Diretor-Presidente da FEPAM, Claudia Bos Wolff, coordenadora do SEA-PIBIC 2023		
	09:20 - 9:45	Bruno Belem Silveira, Paula Rodrigues Tavares (orient.)	Avaliação de impactos à avifauna decorrentes da operação de empreendimentos eólicos no RS, com base nos dados de monitoramento de fauna	Eduardo Lobo Raquel Binotto Vanessa Isabel S. Rodrigues
	9:50 - 10:15	Mayara Beatriz Souza Siqueira, Simoni Rossi Matos (coorient.), Leonardo Gruber (orient.)	Determinação de gatilhos preventivos a eventos de mortandade em massa de ictiofauna próximos a reservatórios artificiais de PCHs e CGHs com base em qualidade da água e hidrossedimentologia	
	10:20 - 10:45	Fernanda Furquim Bitello, Rafael da Rosa Santini, Andreas Kindel (coorient.), Anita Macedo de Campos (orient.)	Impacto residual de hidrelétricas: as mitigações neutralizam a perda de vegetação?	
	10:50 – 11:15	Fabielle Aparecida dos Santos Martins, Sara Bursztejn (orient.)	Diagnóstico do Licenciamento Ambiental nos Municípios do Litoral Médio do Rio Grande do Sul	
14:00 – 14:25	Emanoela Bedini, Manuel Rodrigues Loncan (coorient.), Katia Helena Lipp Nissinen (orient.)	Uma verificação da qualidade das águas superficiais em áreas afetadas por resíduos sólidos e esgotos domésticos no Arroio Passinhos e no trecho baixo do Rio Gravataí	Rafael Rodrigues Dohl Kelly Cristina Tagliari Adriana Rosa Campagna	
14:30 - 14:55	Aloma Broch Lopes, Elisa Ribeiro Damo, Katia Helena Lipp Nissinen (orient.)	Estudo diagnóstico sobre a percepção ambiental em estudantes de Ensino Médio do Rio Grande do Sul		
15:00 - 15:25	Milena Duarte Santos, Cristiane Silva da Silva (coorient.), Vera Maria Ferrão Vargas (orient.)	Potencial mutagênico de material particulado atmosférico em área urbana		
15:30 – 15:55	Francine Luísa Linck Mallet, Wladimir Flores, Ismael Krüger Pescke (coorient.), Vera Maria Ferrão Vargas (orient.)	Fitotoxicidade aguda de nanopartículas de ZnO e NiO sobre <i>Lactuca sativa</i>		

PROGRAMAÇÃO DO EVENTO

27 de Setembro de 2023 (quarta-feira)

Turno	Horário	Apresentações		Avaliadores
MANHÃ	09:00 – 09:25	Bianca Junkherr Salgueiro , Patrik Gustavo Wiesel, Marcos Henrique Schroeder, Bruno Deprá, Eduardo Alcayaga Lobo (coorient.), Eduardo Rodrigo Ramos Santana (orient.)	Técnicas de sensoriamento remoto combinadas com imagens RGB obtidas por veículo aéreo não tripulado (Drone) para a detecção da espécie arbórea invasora <i>Hovenia dulcis</i> thumb. (Rhamnaceae) em um remanescente florestal urbano de Mata Atlântica	Cláudio Luis Crescente Frankenberg Elisabeth Ibi Frimm Krieger Rejane Maria Valdameri
	09:30 - 9:55	Évini Gabrielli Vicari , Rafael Fernandes e Silva (coorient.), Glaucus Vinicius Biasetto Ribeiro (coorient.), Tanice Kormann (orient.)	Identificação de sítios da geodiversidade na Serra do Caverá, Sudoeste do RS	
	10:00 - 10:25	Filipe dos Santos Oliveira , Paulo Anselmi Duarte da Silva (coorient.), Claudia Bos Wolff (coorient.), Mauricio Sangiogo (orient.)	Mapeamento de áreas vulneráveis associadas aos recursos hídricos intermitentes e efêmeros do bioma Pampa	
	10:30 - 10:55	Bruna da Câmara Pinto , Eduardo Rodrigo Ramos Santana (orient.)	Desenvolvimento de um check-list para vistorias em matadouros/frigoríficos na área de abrangência da GERCEL	
TARDE	14:00 – 14:25	Henrique Lopes Woloczy , Rafael Midugno (coorient.), Claudia Bos Wolff (coorient.), Rafael Fernandes e Silva (orient.)	Avaliação da Qualidade da Água Superficial na Bacia Hidrográfica dos rios Vacacaí-Vacacaí Mirim	Vania Elisabete Schneider Maria Lucia Kolowski Rodrigues Rafael Volquind
	14:30 - 14:55	Andrey Martins de Lima , Rafael Midugno (coorient.), Rafael Fernandes e Silva (coorient.), Isadora Kuhn (coorient.), Claudia Boss Wolff (orient.)	Avaliação de Vulnerabilidade da Água Subterrânea em Zonas de Recarga do Sistema Aquífero Guarani (SAG) no Rio Grande do Sul	
	15:00 - 15:25	Rafaela Ritter Henckes , Manuel Rodrigues Loncan (coorient.), Ana de Araújo Carrion (orient.)	Microplásticos em águas do RS: modelo conceitual e projeto-piloto de quantificação em águas residuárias	
	15:30 – 15:55	Nátali Cristina S. de Castro , Rossana Vicente Goulart (orient.)	Qualidade da Água: elaboração de materiais de divulgação científica a partir de relatórios técnicos da Fepam	
	16:00 – 16:25	Ingrid de Oliveira Cavalcante Lima , Paulo Anselmi Duarte da Silva (coorient.), Mauricio Sangiogo (orient.)	Geoestatística para Dados Hidrológicos em Recursos Hídricos Efêmeros	

Sumário

Dia 26 – Primeira sessão (manhã)	10
Avaliação de impactos à avifauna decorrentes da operação de empreendimentos eólicos no RS, com base nos dados de monitoramento de fauna	
Bruno Belem Silveira ^{1,2} , Paula Rodrigues Tavares ¹ (orient.).....	11
Impacto residual de hidrelétricas: as mitigações neutralizam a perda de vegetação?	
Fernanda Furquim Bitello ^{1,2} , Rafael da Rosa Santini ² , Andreas Kindel ³ (coorient.), Anita Macedo de Campos ^{1,3} (orient.).....	12
Determinação de gatilhos preventivos a eventos de mortandade em massa de ictiofauna próximos a reservatórios artificiais de PCHS e CGHS com base em qualidade da água e hidrossedimentologia	
Mayara Beatriz Souza Siqueira ^{1,2} , Simoni Rossi Matos ¹ (coorient.) e Leonardo Gruber ¹ (orient.).....	13
Diagnóstico do Licenciamento Ambiental nos Municípios do Litoral Médio do Rio Grande do Sul	
Fabielle Aparecida dos Santos Martins ^{1,2} , Sara Bursztein ¹ (orient.)	14
Dia 26 – Segunda sessão (tarde)	15
Uma verificação da qualidade das águas superficiais em áreas afetadas por resíduos sólidos e esgotos domésticos no Arroio Passinhos e no trecho baixo do Rio Gravataí	
Emanoela Bedini ^{1,2} , Manuel Rodrigues Loncan ¹ (coorient.), Katia Helena Lipp Nissinen ¹ (orient.).....	16
Estudo diagnóstico sobre a percepção ambiental em estudantes de ensino médio do Rio Grande do Sul	
Aloma Broch Lopes ^{1,2} , Elisa Ribeiro Damo ^{1,2} , Katia Helena Lipp Nissinen ¹ (orient.)	17
Potencial mutagênico de material particulado atmosférico em área urbana	
Milena Duarte Santos ^{1,2} , Cristiane Silva da Silva ^{2,3} (coorient.), Vera Maria Ferrão Vargas ^{1,2} (orient.).....	18
Fitotoxicidade aguda de nanopartículas de ZnO e NiO sobre <i>Lactuca sativa</i>	
Francine Luísa Linck Mallet ^{1,2} , Wladimir Flores ³ , Ismael Krüger Pescke ² (coorient.), Vera Maria Ferrão Vargas ^{1,2} (orient.).....	19

Dia 27 – Terceira sessão (manhã)20

Técnicas de sensoriamento remoto combinadas com imagens RGB obtidas por veículo aéreo não tripulado (Drone) para a detecção da espécie arbórea invasora *Hovenia dulcis* thumb. (Rhamnaceae) em um remanescente florestal urbano de Mata Atlântica

Bianca Junkherr Salgueiro^{1,2}, Patrik Gustavo Wiesel³, Marcos Henrique Schroeder⁴, Bruno Deprá³, Eduardo Alcayaga Lobo⁵ (coorient.), Eduardo Rodrigo Ramos de Santana¹ (orient.)....21

Identificação de sítios da geodiversidade na Serra do Caverá, Sudoeste do RS

Évini Gabrielli Vicari^{1,2}, Rafael Fernandes e Silva¹ (coorient.), Glaucus Vinicius Biasetto Ribeiro¹ (coorient.), Tanice Cristina Kormann¹ (orient.)22

Mapeamento de áreas vulneráveis em recursos hídricos temporários do bioma Pampa

Filipe dos Santos Oliveira^{1,2}, Paulo Anselmi Duarte da Silva¹ (coorient.), Claudia Bos Wolff³ (coorient.), Maurício Sangiogo¹ (orient.)23

Desenvolvimento de um checklist para vistorias e matadouros/frigoríficos na área de abrangência da GERCEL

Bruna da Câmara Pinto^{1,2}, Eduardo Rodrigo Ramos Santana¹ (orient.)24

Dia 27 – Quarta sessão (tarde)25

Avaliação das condições qualitativas das águas superficiais na bacia hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim

Henrique Lopes Woloczyn^{1,2}, Rafael Midugno³ (coorient.), Claudia Bos Wolff³ (coorient.), Rafael Fernandes e Silva¹ (orient.).....26

Avaliação de vulnerabilidade da água subterrânea em zonas de recarga do sistema Aquífero Guarani no Rio Grande do Sul

Andrey Martins de Lima^{1,2}, Rafael Midugno¹ (coorient.), Rafael Fernandes e Silva³ (coorient.), Isadora Kuhn⁴ (coorient.), Claudia Bos Wolff¹ (orient.)27

Microplásticos em águas do RS: modelo conceitual e projeto-piloto de quantificação em águas residuárias

Rafaela Ritter Henckes^{1,2}, Manuel Rodrigues Loncan¹ (coorient.), Ana de Araújo Carrion¹ (coorient.)28

Qualidade da Água: elaboração de materiais de divulgação científica a partir de relatórios técnicos da Fepam

Nátali Cristina S. de Castro^{1,2}, Rossana V. Goulart¹ (orient.)29

Geoestatística para Dados Hidrológicos em Recursos Hídricos Efêmeros

Ingrid de Oliveira Cavalcante Lima^{1,2}, Paulo Anselmi Duarte da Silva¹ (coorient.), Mauricio Sangiogo¹ (orient.)30

Dia 26 – Primeira sessão (manhã)

Avaliadores:

Dr. Eduardo Alexis Lobo Alcayaga
Universidade de Santa Cruz do Sul

Dra. Raquel Barros Binotto
Superintendência Regional de Porto Alegre da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

Dra. Vanessa Isabel dos Santos Rodrigues
Serviço de Licenciamento e Monitoramento de Indústrias, Fepam

Apresentação destaque desta sessão:

Impacto residual de hidrelétricas: as mitigações neutralizam a perda de vegetação?
Fernanda Furquim Bitello, Rafael da Rosa Santini, Andreas Kindel (coorient.), Anita Macedo de Campos (orient.).

Nota 8,33

Para assistir às apresentações, acesse: <https://youtu.be/DK9WC1AKmlo?si=ogInttoCM6ZkHNoL>

Avaliação de impactos à avifauna decorrentes da operação de empreendimentos eólicos no RS, com base nos dados de monitoramento de fauna

Bruno Belem Silveira^{1,2}, Paula Rodrigues Tavares¹ (orient.)

¹ Divisão de Energia, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler; ² Universidade Federal do Rio Grande do Sul; brunobelemsilveira@gmail.com; paula-tavares@fepam.rs.gov.br

Diversos estudos vêm sendo feitos no setor eólico sobre os impactos que estes empreendimentos têm causado na avifauna. Visando a problemática, está sendo realizado um estudo acerca dos impactos ambientais causados por empreendimentos de geração de energia eólica no Rio Grande do Sul, quanto às aves. Assim, foram analisados os dados de monitoramento de avifauna apresentados à FEPAM nas diferentes fases dos empreendimentos, desde a pré-implantação, até a operação dos parques eólicos. O objetivo do presente trabalho foi de levantar e analisar os dados de monitoramento de aves dos empreendimentos eólicos em operação no Estado. Foram analisados, até o momento, seis complexos eólicos, para verificar como estão afetando a comunidade de aves que ali habitam ou necessitam cruzar pela rota onde estão implantados os aerogeradores. Para o trabalho está sendo utilizado o software *Estimates*, que foi o principal método escolhido para a análise dos dados, através do estimador “*jaccard classic*”, ferramenta do próprio software, cuja função é calcular o nível de similaridade da comunidade de aves em diferentes períodos amostrais, para gerar dados relativos a composição destas comunidades nos anos amostrados. A avifauna é fortemente impactada durante a operação de um parque eólico, pois como é visto na bibliografia, sofre interferências causadas pelos empreendimentos, tanto mediante obstáculos que promovem a colisão, quanto em virtude dos impactos causados pelas alterações na paisagem advindas deste tipo de atividade de geração de energia. Portanto, através dos dados de monitoramento de fauna, realizados pelas empresas responsáveis pelos empreendimentos, estão sendo analisadas as modificações causadas nas comunidades que habitam a área dos referidos parques eólicos. No decorrer desta pesquisa foram levantados dados de similaridade da comunidade avifaunística nas diferentes fases dos empreendimentos em operação no Estado que demonstram, até o momento, que há diferenças de similaridade destas comunidades entre os anos estudados.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Impacto residual de hidrelétricas: as mitigações neutralizam a perda de vegetação?

Fernanda Furquim Bitello^{1,2}, Rafael da Rosa Santini², Andreas Kindel³ (coorient.), Anita Macedo de Campos^{1,3} (orient.)

¹Divisão de Energia, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler;

²Universidade do Vale do Rio dos Sinos; ³Programa de Pós Graduação em Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; fernandabitello@yahoo.com.br; rafael_santini@outlook.com; anita-campos@fepam.rs.gov.br

Hidrelétricas têm impactos socioambientais significativos durante a sua construção e operação, como, alteração dos fluxos dos rios, inundação de áreas terrestres, destruição e fragmentação de habitats naturais. Neste sentido, nossos objetivos são analisar a efetividade das medidas mitigadoras e do licenciamento ambiental como instrumentos de redução de impactos ambientais negativos. Consideramos que o impacto de perda de habitat terrestre pode ser representado pela área de vegetação nativa suprimida para o estabelecimento do reservatório e das estruturas necessárias às obras. Para cada empreendimento, consultamos todos os processos de licenciamento, buscando dados de área de supressão de vegetação, nos diferentes momentos, assim como as medidas de mitigação propostas e implantadas. Calculamos os resultados líquidos da supressão de vegetação a partir de uma comparação entre quanta área foi suprimida e quanta área foi mitigada e/ou compensada. Analisamos os documentos de onze hidrelétricas em operação e licenciadas pela FEPAM. Dez hidrelétricas tiveram resultado líquido neutro ou positivo, ou seja, as mitigações implantadas neutralizaram ou superaram a supressão executada. Para um empreendimento, o resultado do impacto foi negativo, devido à supressão extra de 2,21 hectares sem autorização do órgão ambiental. Os empreendimentos que tiveram melhor resultado líquido apresentaram um aumento de 1,09% a 418,25% em relação à área de supressão total, contribuindo para a conservação de ambientes. A maioria das ações mitigadoras adotadas foram de natureza obrigatória, ou seja, exigida pelo órgão ambiental, no entanto, observamos ganho ambiental. As compensações são as medidas que mais contribuíram para neutralizar as supressões, principalmente pela destinação de área equivalente para a conservação. Contudo, tais áreas de compensação já estão ocupadas por vegetação. Assim, percebemos que está ocorrendo perda de habitat, apesar dos ganhos individuais de cada projeto, e que as compensações deveriam ser em maiores proporções. Observamos que muitas mitigações propostas são genéricas, dificultando aferir quanta área deixou se der impactada, e que há muitas alterações de projeto após o início das obras por falta de detalhamentos prévios. Portanto, salientamos, a importância da qualificação das informações apresentadas nos processos para que o licenciamento possa ser mais efetivo em reduzir impactos.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Determinação de gatilhos preventivos a eventos de mortandade em massa de ictiofauna próximos a reservatórios artificiais de PCHS e CGHS com base em qualidade da água e hidrossedimentologia

Mayara Beatriz Souza Siqueira^{1,2}, Simoni Rossi Matos¹ (coorient.) e Leonardo Gruber¹ (orient.)

¹Divisão de Energia, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler;

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul; may.biatrize@gmail.com; leonardo-gruber@fepam.rs.gov.br

O monitoramento de parâmetros específicos em reservatórios artificiais é uma das medidas de acompanhamento de controle e avaliação de manutenção da qualidade ambiental utilizados tanto no aspecto do licenciamento quanto da avaliação ambiental integrada. Dentre os diversos impactos sugeridos e percebidos nos estudos ambientais avaliados pela FEPAM, a degradação física, química e biológica da qualidade da água e seus efeitos têm se mostrado de relevante magnitude. O objetivo deste estudo foi a investigação sobre diversas hipóteses para este tipo de ocorrência por levantamentos apresentados nos relatórios de acompanhamento ambiental de empreendimento licenciado pela FEPAM, bibliografia, bem como metodologias usuais de acompanhamento de impactos por uma seleção de parâmetros que geralmente estão vinculados à determinação de índice de qualidade da água em reservatórios. Os locais analisados foram as regiões hidrográficas das bacias do Rio Uruguai, bacias litorâneas e bacia do Guaíba, com pontos focados em alguns empreendimentos nos rios Ibicuí e Taquari Antas. Foi verificado que houve ao menos três grandes eventos de mortandade em massa de ictiofauna no período entre os anos de 2019 a 2022, coincidentes com o período de estiagem compatível com o fenômeno La Niña no hemisfério sul. Os resultados auxiliam para determinação de impactos na qualidade da água ocorridos no período de estiagem com base em comparação de dados históricos de vazão nos rios e os índices de qualidade da água. Portanto, observamos que com os desvios em classes de parâmetros definidos na resolução CONAMA 357/2005, os impactos na água, sendo potenciais fatores para a causa de tais eventos.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Diagnóstico do Licenciamento Ambiental nos Municípios do Litoral Médio do Rio Grande do Sul

Fabielle Aparecida dos Santos Martins^{1,2}, Sara Bursztejn¹ (orient.)

¹Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler ; ²Universidade Federal do Rio Grande do Sul; fabielle.martins4@gmail.com; sara-bursztejn@fepam.rs.gov.br

O licenciamento ambiental municipal desempenha um papel fundamental para o controle e monitoramento das atividades humanas potencialmente poluidoras e/ou causadoras de impactos significativos no meio ambiente. No Rio Grande do Sul, assim como em todo o Brasil, o licenciamento ambiental é obrigatório para uma ampla gama de empreendimentos e atividades. Neste artigo, a área geográfica de estudo selecionada foi o Litoral Médio do Rio Grande do Sul. Visando analisar os processos envolvidos, examinar as práticas atuais de licenciamento ambiental, identificar os desafios e os principais obstáculos enfrentados e verificar as possibilidades de melhorias e as oportunidades para aprimoramento dos processos. Para isso, foram verificados dados oficiais, legislação vigente, trabalhos sobre a região, análise documental e entrevistas via questionário, sem identificar os respondentes, junto as secretarias e/ou departamentos municipais responsáveis pelo meio ambiente. Os resultados destacam a importância de capacitar tecnicamente os municípios, de integrar institucionalmente os diversos atores envolvidos. Além da necessidade de promover a participação pública, visando um licenciamento ambiental compatível com as particularidades do litoral médio, bem como, promover uma gestão ambiental sustentável com participação dos cidadãos.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Dia 26 – Segunda sessão (tarde)

Avaliadores:

Dr. Rafael Rodrigues Dihl
Universidade Luterana do Brasil

Dr. Kelly Cristina Tagliari
Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária e Irrigação

MSc. Adriana Rosa Campagna
Divisão de Aquacultura e Culturas Perenes, Fepam

Apresentação destaque desta sessão:

Uma verificação da qualidade das águas superficiais em áreas afetadas por resíduos sólidos e esgotos domésticos no Arroio Passinhos e no trecho baixo do Rio Gravataí

Emanoela Bedini, Manuel Rodrigues Loncan (coorient.), Katia Helena Lipp Nissinen (orient.).

Nota 9,47

Para assistir às apresentações, acesse: <https://youtu.be/XbsKTuJ6hXU?si=Lb9dmowEX48yYNmn>

Uma verificação da qualidade das águas superficiais em áreas afetadas por resíduos sólidos e esgotos domésticos no Arroio Passinhos e no trecho baixo do Rio Gravataí

Emanoela Bedini^{1,2}, Manuel Rodrigues Loncan¹ (coorient.), Katia Helena Lipp Nissinen¹ (orient.)

¹Divisão de Laboratórios, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler;

²Faculdade Estácio do Rio Grande do Sul; bediniemanoela02@gmail.com; katia-nissinen@fepam.rs.gov.br

A conservação e a distribuição de recursos naturais aquáticos são problemas mundialmente relevantes, com diversos fatores que influenciam a disponibilidade da água. No Brasil, um dos principais problemas relacionados a contaminação aquática, é a precariedade de infraestruturas sanitárias em diversas cidades, além de despejo irregular de resíduos sólidos ao longo de rios, arroios e suas margens. O Rio Gravataí, no Rio Grande do Sul, foi alvo de notícias e denúncias em fevereiro de 2023, com um acúmulo de resíduos sólidos de 100 metros de extensão, denominado de “Ilha do lixo”, levantando preocupações na população e em órgãos públicos. Também houve queixas semelhantes sobre um de seus afluentes, o Arroio Passinhos, usado como “valão” por moradores em seu entorno. Baseado nessas informações, este estudo objetivou a análise da qualidade da água superficial em pontos próximos aos objetos de denúncia, totalizando 4 amostragens em março e 3 amostragens em maio de 2023. Ao total, foram analisados 12 parâmetros, todos realizados pela Divisão de Laboratórios da FEPAM. Os resultados foram tabulados e classificados conforme a Resolução 357/2005 do CONAMA, a qual faz o enquadramento de águas doces e seus possíveis usos, em quatro diferentes classes, sendo a classe 4 a pior descrita. Em sua maioria, os dados obtidos foram insatisfatórios, em relação a concentração de *E. coli*, por exemplo, os resultados de março mostraram variações significativas entre os pontos, onde o ponto 1, localizado a montante da influência de arroios no rio, apresentou uma baixa concentração, classificado na classe 2, enquanto o ponto 2, localizado no Arroio Passinhos, e os pontos 3 e 4 a jusante do rio, apresentaram entre 1.478% e 4.853% do limite de classe 3, o mais alto descrito na resolução. Contudo, em maio, houve uma diminuição da concentração de *E. coli* nos três pontos analisados, onde o ponto 2 apresentou 765,1% e o ponto 3 apresentou 541,5% do limite estabelecido, enquanto o ponto 4, com apenas 81,3%, ficou abaixo do limite, sendo classificado como classe 3. Juntamente com outros parâmetros, a *E. coli* é uma das principais indicações de contaminação de esgoto doméstico não tratado, confirmando um problema sanitário e resultando em complicações ambientais e de saúde pública, visto que a alta concentração dessa enterobactéria resulta em um enquadramento classe 4 para o trecho, que, conforme a Resolução acima, seria destinado apenas para navegação e paisagem.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Estudo diagnóstico sobre a percepção ambiental em estudantes de ensino médio do Rio Grande do Sul

Aloma Broch Lopes^{1,2}, Elisa Ribeiro Damo^{1,2}, Katia Helena Lipp Nissinen¹ (orient.)

¹Divisão de Laboratórios, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler;

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul; alomabroch@gmail.com;
elisa.damo@hotmail.com; katia-nissinen@fepam.rs.gov.br

A ação de perceber o ambiente em que se está inserido permite aprender a proteger e cuidar deste. Compreender os comportamentos e a percepção ambiental de indivíduos pode ser relevante para aprimorar instrumentos de educação e gestão ambiental. Este estudo buscou diagnosticar conhecimentos e percepções de alunos do ensino médio sobre problemas e ações voltadas à proteção ambiental, visando estimular a reflexão acerca de um ambiente ecologicamente sustentável. A pesquisa, quali-quantitativa, teve uma amostra de 545 estudantes em nove escolas do Rio Grande do Sul: três de ensino privado regular e seis públicas (duas de ensino técnico e quatro de regular). Foi aplicado um questionário online com 32 questões e os resultados foram tabelados e analisados estatisticamente por meio do teste de qui-quadrado. Os problemas ambientais identificados como mais impactantes foram o desmatamento, a poluição do ar e as mudanças climáticas. A maioria dos entrevistados soube apontar as principais causas do aquecimento global e reconheceu a importância das unidades de conservação (UC), embora apenas 27% conseguiram nomear uma UC. As ações de cuidado ambiental mais citadas foram a economia de água e de energia elétrica. Quando questionados sobre instituições de proteção ambiental, governamentais ou não, 66% não conseguiram citar nenhuma e apenas 26% informaram conhecer o seu trabalho. Testes estatísticos mostraram que independente da região onde moram, idade, sexo e tipo de ensino dos respondentes, prevalece o desconhecimento sobre órgãos ambientais. Em relação ao licenciamento ambiental, apenas 22,6% dos alunos declararam possuir algum conhecimento sobre suas funções. Detectou-se que a maior fonte de informação dos jovens a respeito de assuntos ambientais é a escola e em segundo lugar as redes sociais, reforçando a importância da educação ambiental formal. Os resultados sugerem que uma maior integração entre as instituições de proteção ambiental e as escolas seria vantajosa para aprimorar o conhecimento dos jovens acerca do ambiente e sua gestão.

Apoio: PROBIC-FAPERGS / FEPAM

Potencial mutagênico de material particulado atmosférico em área urbana

Milena Duarte Santos^{1,2}, Cristiane Silva da Silva^{2,3} (coorient.), Vera Maria Ferrão Vargas^{1,2} (orient.)

¹Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler; ²Laboratório de Mutagênese Ambiental, Centro de Ecologia, PPG em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; ³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul-Campus Canoas; milenaduartesantos@gmail.com; verafvargas@gmail.com

O material particulado atmosférico (MP) consiste em uma mistura com grande variedade de substâncias orgânicas e inorgânicas, como metais pesados e de transição e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos. Essas partículas são provenientes da fumaça do cigarro, produzidas por emissões industriais e veiculares, entre outras fontes. Podem ser classificadas pelo seu diâmetro aerodinâmico, sendo as partículas inaláveis finas MP2.5 ($\leq 2,5\mu\text{m}$) e as ultrafinas ($\leq 0,1\mu\text{m}$), as de maior impacto na saúde. Desde 2013, a poluição do ar e o MP são classificados pela Agência Internacional de Pesquisas sobre o Câncer como cancerígeno do Grupo 1. Entre os biomarcadores para medir mutagênese do MP, destaca-se na literatura o teste *Salmonella*/microsoma. Neste contexto, o objetivo do presente estudo é analisar o potencial citotóxico/mutagênico do MP2.5 em área urbana de Santo Antônio da Patrulha/RS, priorizando compostos inorgânicos disponíveis na fração solúvel em água. Este município foi considerado, em pesquisas anteriores (2015), como uma área urbana com valores reduzidos de MP no Estado, priorizando os efeitos da fração orgânica do MP2.5. Atualmente esses filtros, amostrados em diferentes estações do ano, estão sendo submetidos às extrações aquosas e a ensaios *Salmonella* em presença e ausência de fração de metabolização hepática *in vitro* (fração S9). Inicialmente estão sendo priorizadas linhagens que medem erro no quadro de leitura (TA98) e substituição de pares de bases (TA102), esta última com sensibilidade elevada para agentes oxidativos. Até o momento destacam-se respostas significativas, para o pool de inverno, medidas em rev/m³ (revertentes, células mutantes/m³ de ar amostrado) em ensaios para a linhagem TA98-S9 (20,78±4,02 rev/m³); TA102-S9 (118,7±12,03 rev/m³); TA98+S9 (1,06±0,55). Os demais ensaios estão em finalização. Os resultados de mutagênese para fração orgânica desse pool também foram positivos para TA98-S9 (6,69±0,46 rev/m³) e em presença de metabolização (5,46±0,36 rev/m³). Em estudo realizado em região urbana de Porto Alegre (2013), área planejada para a segunda etapa deste projeto, foi analisada a fração orgânica do MP2.5. O pool do período de inverno apresentou resultados positivos mais elevados para TA98-S9 (26,6±1,97 rev/m³) e na presença de S9 (21,8±2,82 rev/m³). O levantamento de valores basais em áreas com menor potencial poluidor é fundamental para comparações com estudos em áreas urbanas de Porto Alegre.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM, CNPq 307518/2019

Fitotoxicidade aguda de nanopartículas de ZnO e NiO sobre *Lactuca sativa*

Francine Luísa Linck Mallet^{1,2}, Wladimir Flores³, Ismael Krüger Pescke² (coorient.), Vera Maria Ferrão Vargas^{1,2} (orient.)

¹Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler; ²Laboratório de Mutagênese Ambiental, Centro de Ecologia, PPG em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; ³PPG em Ciência e Engenharia de Materiais, Universidade Federal do Pampa; frismallet@gmail.com, verafvargas@gmail.com

Metais e óxidos metálicos são os materiais mais aplicados na produção de nanopartículas (NPs) em razão de seus atributos físico-químicos. O aumento gradativo, sobretudo na formulação de produtos cotidianos, tende a avolumar a quantidade de NPs no ambiente. Esse alcance desperta cuidados de precaução em relação à nanoecotoxicologia de NPs sobre os organismos e ao ambiente. As características naturais dos vegetais, como germinação e crescimento, fazem deles ótimos biomarcadores de exposição e fornecem dados pertinentes para analisar a fitotoxicidade de amostras sintéticas ou ambientais para este grupo. Este trabalho objetivou examinar o potencial fitotóxico de NPs de Óxido de Zinco (ZnO) e Óxido de Níquel (NiO), isoladas e em mistura, em sementes de alface (*Lactuca sativa* L.). Para tal, as soluções de NPs foram preparadas por diluição seriada a partir da concentração de 160 µg/mL, empregando equipamento de ultrassom (inicialmente durante 20 min e 10 min nas demais diluições), em uma curva com seis concentrações. Vinte sementes de alface (variedade manteiga, Isla Sementes®) foram dispostas em placas de petri forradas com papel filtro embebido com 3 mL de solução de NPs, e controles negativo e positivo, em triplicata (n=60). As placas foram fechadas com para filme para manter a umidade. Após a exposição (120 horas a 20±2°C no escuro), radículas e hipocótilos foram aferidos (mm). Para a análise estatística foi considerado o alongamento das radículas (ANOVA) (RStudio 1.4) e calculado o índice de crescimento relativo (ICR) com base no número de sementes germinadas dos tratamentos sobre o controle negativo. Foi observada fitotoxicidade dependente da concentração para ZnO e ZnO + NiO (p<0.05). O crescimento das radículas teve ligeiro estímulo com NiO (ICR≥1.1), mas na presença de ZnO houve efeito inibitório (ICR<0.8), evento observado também com ZnO isolado. Não foi notada expressiva redução na taxa de germinação. Os ensaios mostraram a complexidade na análise de NPs. Dependendo da concentração, metais essenciais como o Zinco podem se tornar micro contaminantes tóxicos e as condições fisiológicas no desenvolvimento inicial serem perturbadas pelos íons. Embora haja indícios de fitotoxicidade aguda associada à NPs de ZnO no parâmetro de alongamento de radículas, é adequado complementar o estudo com análises citogenéticas, como através do ensaio *Allium cepa*, para compreender o dano potencial provocado pelas NPs às células vegetais em nível celular.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM, CNPq 307518/2019

Dia 27 – Terceira sessão (manhã)

Avaliadores:

Dr. Cláudio Luis Crescente Frankenberg
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Dra. Elisabeth Ibi Frimm Krieger
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre

MSc. Rejane Maria Valdameri
Serviço de Inteligência Geoespacial, Fepam

Apresentação destaque desta sessão:

Identificação de sítios da geodiversidade na Serra do Caverá, Sudoeste do RS
Évini Gabrielli Vicari, Rafael Fernandes e Silva (coorient.), Glaucus Vinicius Biasetto Ribeiro (coorient.),
Tanice Cristina Kormann (orient.).

Nota: 9,93

Para assistir às apresentações, acesse: <https://youtu.be/nurSlvLHvg4?si=rWgSX6nwSwE86SH2>

Técnicas de sensoriamento remoto combinadas com imagens RGB obtidas por veículo aéreo não tripulado (Drone) para a detecção da espécie arbórea invasora *Hovenia dulcis* thumb. (Rhamnaceae) em um remanescente florestal urbano de Mata Atlântica

Bianca Junkherr Salgueiro^{1,2}, Patrik Gustavo Wiesel³, Marcos Henrique Schroeder⁴, Bruno Deprá³, Eduardo Alcayaga Lobo⁵ (coorient.), Eduardo Rodrigo Ramos de Santana¹ (orient.)

¹Gerência Regional Centro Leste, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler; ²Graduanda do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC; ³ Doutorando do programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC; ⁴Mestrando do Programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC; ⁵Professor do Programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC; biancaj@mx2.unisc.br; eduardo-santana@fepam.rs.gov.br

As árvores exóticas invasoras estão se tornando componentes dominantes nos ambientes florestais, alterando a riqueza, abundância, composição de espécies nativas e o funcionamento dos ecossistemas. A espécie *Hovenia dulcis* (uva-do-japão) é considerada a principal invasora da Mata Atlântica, sendo capaz de alterar condições ambientais com impactos ecológicos significativos. A combinação de imagens de drone e satélite pode tornar o monitoramento de áreas florestais mais eficiente permitindo uma coleta mais rápida e precisa de dados. Adicionalmente, os estudos fitossociológicos possibilitam o entendimento da estrutura da comunidade arbórea e os impactos gerados pela invasão biológica. Neste contexto, utilizaram-se imagens de alta resolução do satélite CBERS4-A, processadas no software QGIS 3.28.7, do fragmento florestal urbano, Cinturão Verde (365 hec), Santa Cruz do Sul, RS. Posteriormente realizou-se a classificação automática supervisionada, utilizando 150 hectares de ortomosaicos georreferenciados, obtidos através de drone com GSD (*Ground Sample Distance*) de 10 cm, para a confirmação da invasora *H. dulcis*. Para a determinação da comunidade arbórea foi percorrida a totalidade da área, onde foram dispostas 72 parcelas amostrais aleatórias, com área fixa de 100 m² cada. A comunidade vegetal apresentou uma elevada riqueza de espécies, 108 distribuídas em 39 famílias botânicas. Os índices calculados de diversidade de Shannon (H') = 3,65 e Uniformidade (J') = 78%, demonstraram que a comunidade vegetal possui uma grande diversidade de espécies e uma distribuição homogênea das abundâncias relativas, o que favorece a conservação da biodiversidade. A invasora *H. dulcis* apresentou o maior número de indivíduos amostrados (146), sendo a espécie dentro da comunidade com a maior densidade relativa (9,14), e a segunda maior em frequência relativa (5,10%), índice de valor de cobertura (8,85%) e índice de valor de importância (7,60%). A metodologia empregada para identificação da invasora através da combinação de imagens de satélite e drone demonstrou-se eficiente e de alta precisão, sendo que os resultados indicaram uma cobertura de 86,44 ha (23,7%) do fragmento total. É importante destacar, contudo, que o monitoramento deve ser complementado por outras técnicas de campo, como coleta de amostras e observação direta, para uma identificação mais precisa e melhor entendimento dos impactos das espécies invasoras.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Identificação de sítios da geodiversidade na Serra do Caverá, Sudoeste do RS

Évini Gabrielli Vicari^{1,2}, Rafael Fernandes e Silva¹ (coorient.), Glaucus Vinicius Biasetto Ribeiro¹ (coorient.), Tanice Cristina Kormann¹ (orient.)

¹Departamento de Qualidade Ambiental, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler; ²Universidade Federal do Rio Grande do Sul; evini.g.vicari@hotmail.com; tanice-kormann@fepam.rs.gov.br

A Serra do Caverá, localizada nos municípios de Rosário do Sul, Santana do Livramento, Alegrete e Cacequi, é integrante do patrimônio cultural, histórico, geográfico, natural, paisagístico e ambiental do Rio Grande do Sul segundo a Lei Estadual nº 12.355 de 2005. Recentemente, houve a reedição desse instrumento legal pela Lei nº 15.867 de 2022, diante do interesse na implantação de atividades de geração de energia eólica na região. O presente trabalho objetivou identificar os locais de maior relevância à preservação da geodiversidade e para o patrimônio cultural e histórico da Serra do Caverá. Metodologicamente, buscou-se informações através do levantamento bibliográfico e do contato com atores sociais e pesquisadores. Na sequência, o mapeamento dos morros e morrotes isolados permitiu selecionar locais de maior relevância para a geoconservação, bem como os locais principais para posterior trabalho de campo. Com foco nos municípios de Rosário do Sul e Santana do Livramento, o trabalho de campo possibilitou a avaliação quantitativa e qualitativa dos locais de maior relevância paisagística, turística e cultural, além de viabilizar percepções sobre a concepção da paisagem e da formação da Serra do Caverá. Para a quantificação foi utilizada a plataforma Geossit, desenvolvida pela CPRM, a qual permite avaliar o potencial uso educativo, turístico, valor científico e risco de degradação dos locais. A partir desta etapa foram elencados, em um momento inicial, dois cerros que se destacam pela singularidade de suas formas. O Cerro Palomas em Santana do Livramento e o Cerro Torneado em Rosário do Sul, os quais foram classificados como sítios da geodiversidade de relevância nacional nos parâmetros valor científico, educativo e turístico. Os dois locais se destacam por sua forma circular indicando o recuo das formas de relevo mais elevadas da Serra do Caverá, sendo considerados símbolos regionais, tanto quanto aos aspectos paisagísticos, como culturais e históricos. Dessa forma, foi possível reunir e sistematizar informações a fim de apoiar a gestão ambiental estadual na proteção do patrimônio geomorfológico, histórico e cultural do estado do Rio Grande do Sul. A pesquisa se reveste de importância pois poderá subsidiar a avaliação de empreendimentos de significativo impacto na paisagem local.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Mapeamento de áreas vulneráveis em recursos hídricos temporários do bioma Pampa

Filipe dos Santos Oliveira^{1,2}, Paulo Anselmi Duarte da Silva¹ (coorient.), Claudia Bos Wolff³ (coorient.), Maurício Sangiogo¹ (orient.)

¹Gerência Regional Sul, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler;

²Universidade Federal de Pelotas; ³Divisão de Planejamento Ambiental, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler; 8filipoliver@gmail.com; paulo-duarte@fepam.rs.gov.br

O principal objetivo da pesquisa é diagnosticar áreas vulneráveis associadas aos recursos hídricos no bioma Pampa, para subsidiar o desenvolvimento de diretrizes ambientais e o processo de licenciamento ambiental. Para a identificação e caracterização da rede de drenagem foi adotada base cartográfica da SEMA/RS, a observação do relevo de forma remota por imagens de satélite e, posteriormente, observação em campo dos atributos diagnósticos. O estudo abrangeu revisão bibliográfica, a compilação e a produção de informações georreferenciadas referente à identificação e caracterização da rede de drenagem em área da serra do sudeste do RS. Os materiais e métodos incluem mapeamento de solos, recursos hídricos e imagens de satélite, e uso de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, para identificação de pontos de verificação em campo. Nos 15 pontos selecionados ocorreram 2 coletas de solo por tradagens até 60 cm de profundidade, uma nos locais das surgências de água no relevo e outra em ponto distante 10 metros à montante do primeiro. Nos perfis coletados foram identificados 2 camadas de solo, sendo assim separados para posterior análise. As coletas ocorreram pelo menos 7 dias após precipitações de intensidades normais, sendo utilizadas informações das estações do INMET. Os resultados da pesquisa incluem a identificação de áreas úmidas associadas a recursos hídricos, com atributos diagnósticos de textura e cor dos horizontes dos solos. Foram identificadas três características indicadoras da presença continuada de saturação hídrica das camadas do solo, a mais comum foi a distinção de cores entre os horizontes das amostras, o que foi possível em 100% das mesmas. A segunda foi a textura do solo, possível de distinção em 81% das amostras, ocorrendo camada típica de desenvolvimento de processo de hidromorfismo. A terceira característica foi a coloração do Fe nos solos, ocorrendo coloração mais amarelada nas áreas de surgência de água e mais avermelhada nas cotas mais altas, indicando nestas a maior oxidação do Fe e naquelas a menor saturação. O trabalho desenvolvido até o momento alcançou seus objetivos, auxiliando na identificação e caracterização de áreas vulneráveis, a pesquisa contribuiu significativamente para o entendimento dessas ocorrências, podendo subsidiar o planejamento e o licenciamento ambiental, especialmente no que diz respeito à proteção de recursos hídricos e ao uso adequado do solo.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Desenvolvimento de um checklist para vistorias e matadouros/frigoríficos na área de abrangência da GERCEL

Bruna da Câmara Pinto^{1,2}, Eduardo Rodrigo Ramos Santana¹ (orient.)

¹Gerência Regional Centro Leste, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler; ² Graduanda do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC; bpinto@unisc.mx2.br; eduardo-santana@fepam.rs.gov.br

O processo de licenciamento ambiental visa harmonizar o progresso econômico e social com a preservação de um ambiente ecologicamente estável. Portanto, a construção, instalação, expansão e operação de atividades que façam uso de recursos ambientais, que possam gerar poluição, ou que tenham este potencial, requer autorização ambiental prévia. No âmbito do RS, a Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler (FEPAM) desempenha a função, entre outras tantas, de licenciar atividades a fim de que as atividades sejam desenvolvidas com o devido cuidado ambiental. Estas licenças têm como finalidade primordial evitar a degradação ambiental através do regramento da operação. O objetivo deste trabalho foi realizar um checklist das principais causas que afetam a operação ambientalmente responsável de atividades do ramo de matadouros/frigoríficos localizados na área abrangida pela GERCEL com a finalidade de auxiliar no modus operandi das vistorias de empreendimentos desta natureza. Para a análise deste trabalho, foi realizada a coleta de informações no banco de dados da FEPAM (Oracle), identificando os principais municípios com o maior número de ocorrências e analisando as principais causas dos Autos de Infração. Como resultado identificou-se, em ordem decrescente as 10 cidades com maior número de autos de infração: Venâncio Aires, Lajeado, Mato Leitão, Anta Gorda, Paverama, Santa Cruz do Sul, Encantado, Passo do Sobrado, Putinga e Candelária. Dentre esses municípios as maiores causas de auto de infração devem-se a lançamentos de efluentes com vazão ou qualidade irregular como decorrência de ausência de tratamento adequado, ampliação dos empreendimentos sem licença ambiental de forma que estes seriam os principais alvos recomendados para fiscalizações. Ademais se fez um checklist contendo também outros pontos críticos que devem ser considerados em uma vistoria, compreendendo aspectos relacionados à documentação, uso dos recursos naturais, gestão de resíduos, água e efluentes, emissões atmosféricas, segurança e emergência, monitoramento e cumprimento legal. As principais causas de Autos de Infração identificadas servem como um alerta para a necessidade de aprimorar as práticas ambientais nesse setor. A análise das vistorias também destacou a importância da fiscalização constante. Portanto, a conscientização e a implementação de medidas corretivas adequadas são cruciais para mitigar os impactos ambientais deste ramo.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Dia 27 – Quarta sessão (tarde)

Avaliadores:

Dra. Vania Elisabete Schneider
Universidade de Caxias do Sul

Dra. Maria Lucia Kolowski Rodrigues
Aposentada pela Fepam

MSc. Rafael Volquind
Divisão de Infraestrutura e Saneamento, Fepam

Apresentação destaque desta sessão:

Qualidade da Água: elaboração de materiais de divulgação científica a partir de relatórios técnicos da FEPAM

Nátali Cristina S. de Castro, Rossana V. Goulart (orient.).

Nota 9,53

Para assistir às apresentações, acesse: <https://youtu.be/eogZTjdE1kA?si=9ofrgjpDHdEg6IKP>

Avaliação das condições qualitativas das águas superficiais na bacia hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim

Henrique Lopes Woloczyn^{1,2}, Rafael Midugno³ (coorient.), Claudia Bos Wolff³ (coorient.), Rafael Fernandes e Silva¹ (orient.)

¹Divisão de Monitoramento Ambiental, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler; ²Universidade Federal do Rio Grande do Sul; ³Divisão de Planejamento Ambiental, FEPAM; henriquelopeswoloczyn@gmail.com; rafael-silva@fepam.rs.gov.br

A Bacia Hidrográfica dos Rios Vacacaí-Vacacaí Mirim (BHVVM) está inserida na Região Hidrográfica da Bacia do Guaíba, localizada na porção centro-ocidental do Estado. A bacia é composta por 14 municípios e possui área de 11.177 km², com população estimada de 415.094 habitantes (2020), sendo 373.264 habitantes em áreas urbanas e 41.830 habitantes em áreas rurais. Os usos predominantes da bacia são abastecimento para consumo humano e irrigação. O objetivo deste estudo é avaliar qualitativamente as condições das águas da BHVVM, através da série histórica dos dados obtidos em estações da Rede Básica de Monitoramento da FEPAM, correlacionando com os usos e ocupações do solo. Os dados foram analisados e processados utilizando os *softwares* R/Rstudio e *Microsoft Excel*. Foi aplicada a análise estatística descritiva para descrever e sumarizar o conjunto amostral obtido em dois períodos distintos: de 2002 a 2013 e de 2018 a 2022. Foram avaliados os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Demanda Química de Oxigênio, Demanda Bioquímica de Oxigênio, *Escherichia coli*, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, Ferro Dissolvido, Cádmio Total e Turbidez. A avaliação é baseada na comparação entre os dados e os padrões estabelecidos na Resolução CONAMA n° 357, de 2005. Os parâmetros mais preocupantes foram fósforo total, *E. coli*, turbidez e a razão entre a demanda química de oxigênio e a demanda bioquímica de oxigênio (DQO/DBO), além de quantidades significativas de Ferro Dissolvido na composição das águas. Esses parâmetros demonstraram maior nível de degradação da qualidade da água nas estações que monitoram a bacia, comprometendo a água para os usos mais nobres, como recreação de contato primário e proteção das comunidades aquáticas. Essa degradação da qualidade da água pode ser relacionada à agropecuária, que, por ser uma das principais atividades econômicas da região, é responsável por fontes que deterioram as vegetações e corpos hídricos. Além do mais, a urbanização e as atividades industriais podem aumentar o risco de poluição por metais pesados, como exemplo o ferro. Outro fator a se considerar é a utilização de áreas com atividades acima de suas aptidões naturais, principalmente em locais com declividade acentuada e solos rasos e pedregosos, além de locais destinados a APP's (Áreas de Preservação Permanente), sendo explorados com agricultura ou pastagem.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Avaliação de vulnerabilidade da água subterrânea em zonas de recarga do sistema Aquífero Guarani no Rio Grande do Sul

Andrey Martins de Lima^{1,2}, Rafael Midugno¹ (coorient.), Rafael Fernandes e Silva³ (coorient.), Isadora Kuhn⁴ (coorient.), Claudia Bos Wolff¹ (orient.)

¹Divisão de Planejamento Ambiental, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler; ²Universidade Federal do Rio Grande do Sul; ³Divisão de Monitoramento Ambiental, FEPAM; ⁴Serviço Geológico do Brasil; lima01.andrey@gmail.com; claudia-wolff@fepam.rs.gov.br

Os aquíferos do Sistema Aquífero Guarani (SAG) são importantes fontes de água subterrânea, desempenhando um papel fundamental no abastecimento hídrico e na sustentabilidade ambiental. Avaliar a vulnerabilidade das áreas de recarga do aquífero, locais com mais risco de contaminação, é essencial para a gestão sustentável dos recursos hídricos e a proteção da qualidade da água. Desta forma, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a vulnerabilidade das áreas de recarga dos aquíferos pertencentes ao SAG na região do Pampa, nos municípios de Rosário do Sul, Cacequi, São Vicente do Sul e São Francisco de Assis. O estudo baseou-se em uma combinação de parâmetros geológicos e hidrogeológicos que influenciam a recarga e a acessibilidade dos aquíferos, aplicados ao método GOD (Foster et al, 2007), o qual avalia o grau de confinamento do aquífero, ocorrência de estratos geológicos/litologia sobrejacente e profundidade do nível da água. O resultado de um modo geral tendeu a alta vulnerabilidade, sendo 6,6% média, 93,1% alta e 0,3% extrema vulnerabilidade. Áreas com solos arenosos e permeáveis mostraram-se mais suscetíveis à contaminação dos aquíferos, enquanto as com camadas menos permeáveis foram identificadas como menos vulneráveis. A região apresenta também, principalmente no município de São Francisco de Assis, áreas de arenização (areais), onde o solo está sofrendo processo de lixiviação e assim expõe a área de recarga do aquífero, acarretando maior vulnerabilidade para estes locais específicos, portanto foram incluídas no mapa GOD, para espacialização e relação com os locais de vulnerabilidade. Os resultados deste estudo podem contribuir para o desenvolvimento de políticas de manejo adequadas, como a implementação de práticas de conservação do solo, o controle do uso de produtos químicos e a promoção de medidas de proteção das áreas de recarga.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Microplásticos em águas do RS: modelo conceitual e projeto-piloto de quantificação em águas residuárias

Rafaela Ritter Henckes^{1,2}, Manuel Rodrigues Loncan¹ (coorient.), Ana de Araújo Carrion¹ (coorient.)

¹Divisão de Laboratórios, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler;

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul; rafahenckess@gmail.com; ana-carrion@fepam.rs.gov.br

Encontrados desde o fundo do mar ao topo do Monte Everest, os microplásticos são onipresentes. Partículas plásticas com tamanho inferior a 5 mm, podem ser classificadas como: primários, produzidos intencionalmente, e secundários, derivados da fragmentação de plásticos maiores. Devido à abundância nos variados compartimentos ambientais e ao seu potencial toxicológico, esse poluente é considerado de preocupação emergente, já tendo sido detectado em diversos órgãos, como: pulmões, placenta, estômago, intestino, sangue e coração humano. A FEPAM, como órgão ambiental estadual, possui a prerrogativa de incorporar conhecimentos e esboçar futuros parâmetros para os monitoramentos da qualidade ambiental e das fontes poluidoras. O presente estudo teve como objetivo principal a elaboração e o desenvolvimento de um projeto-piloto de amostragem para a detecção de microplásticos em efluentes industriais. Foram realizadas coletas de efluentes em três indústrias, seguido de processamento e análise em parceria com o Laboratório de Processos Ambientais e Contaminantes Emergentes, da UFRGS. As amostras eram provenientes de indústrias do ramo de produção de sucos, de lavagem de tecidos industriais e de central de tratamento de efluentes. Para cada indústria, foram coletados 4 litros dos efluentes. No laboratório, as amostras de água e de controle foram processadas através de filtração, de secagem, de separação por densidade com NaI e de oxidação por H₂O₂. A quantificação das partículas foi feita de forma visual utilizando microscópio com câmera acoplada. Foram detectados microplásticos em todas as amostras. Os formatos mais frequentes eram fibras, fragmentos e microesferas. No caso do efluente da produção de sucos, 62,1% consistiam de fibras; 33,5%, de fragmentos e 4,5%, de microesferas. No efluente de lavagem de tecidos, 71,1% representavam fibras; 28,5%, fragmentos e 0,3%, microesferas. Já no efluente da central de tratamentos, 70,2% eram fibras; 27,2%, fragmentos e 2,7%, microesferas. Em relação ao tamanho das partículas, o maior número concentrou-se entre 5-99 µm, exceto na amostra da central de tratamentos, onde 100-249 µm prevaleceu. Quanto à cor, todas as amostras tiveram predominância de partículas transparentes, seguidas de pretas. Espera-se que esse estudo colabore e incentive a conscientização acerca deste problema ambiental, contribuindo para futuras ações visando ao monitoramento e à mitigação desse preocupante poluente nas águas continentais do Estado do RS.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Qualidade da Água: elaboração de materiais de divulgação científica a partir de relatórios técnicos da Fepam

Nátali Cristina S. de Castro^{1,2}, Rossana V. Goulart¹ (orient.)

¹Divisão de Monitoramento Ambiental, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler; ²Centro Universitário Ritter dos Reis; natali.cscastro@gmail.com; rossana-goulart@fepam.rs.gov.br

A divulgação de dados e informações ambientais é um dos objetivos da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) - Lei Federal 6938/1981. Nesse sentido, a Fepam elabora e disponibiliza relatórios técnicos ambientais contendo detalhamento conceitual e metodológico das atividades que desenvolve relacionadas, porém somente no formato de comunicação científica (CC). No entanto, comunicação e divulgação científica são atividades diferentes. A divulgação científica (DC) tem como objetivo decodificar os produtos do conhecimento científico para a população com acesso restrito a esse universo. Isso exposto, a pesquisa desenvolveu-se com o objetivo da elaboração de materiais de DC a partir dos materiais de CC publicados pela Fepam. Durante o projeto foram realizadas as seguintes etapas de trabalho: revisão conceitual da DC e sua prática; construção de uma lista de critérios de avaliação - fundamentada com revisão bibliográfica - para identificar materiais de divulgação científica e suas principais características e diferenças em relação à comunicação científica; compilação de materiais de DC e análise destes por meio da lista produzida; revisão dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU de modo a alinhar os temas de divulgação com os ODS associados às competências da Fepam; e por fim a elaboração do material de DC integrando conteúdo textual com linguagem adaptada ao público geral e arte gráfica, conteúdo este também relacionado aos itens dos ODS '3: saúde de qualidade' e '6: água potável e saneamento' e com apresentação de exemplos práticos dos temas utilizando informações da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí. O material de divulgação produzido compreende uma série de doze posts, contendo 120 cards, formatados para publicação no perfil institucional da Fepam no Instagram, intitulada 'Qualidade da água'. A série foi baseada no Relatório Técnico de Qualidade da Água Superficial na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí (2021) elaborado pela Fundação. Ao longo da pesquisa, observou-se que mesmo já exercida de certo modo pela comunidade científica, a prática da atividade de DC ainda requer maturidade de modo a prover maior acessibilidade, atratividade e engajamento para o público, e nisso inclui-se a própria Fepam que, com este material, pode aderir mais assertivamente à cultura de divulgação científica por meio dos materiais produzidos na instituição trazendo os conteúdos de meio ambiente ao melhor e mais amplo conhecimento da população.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Geoestatística para Dados Hidrológicos em Recursos Hídricos Efêmeros

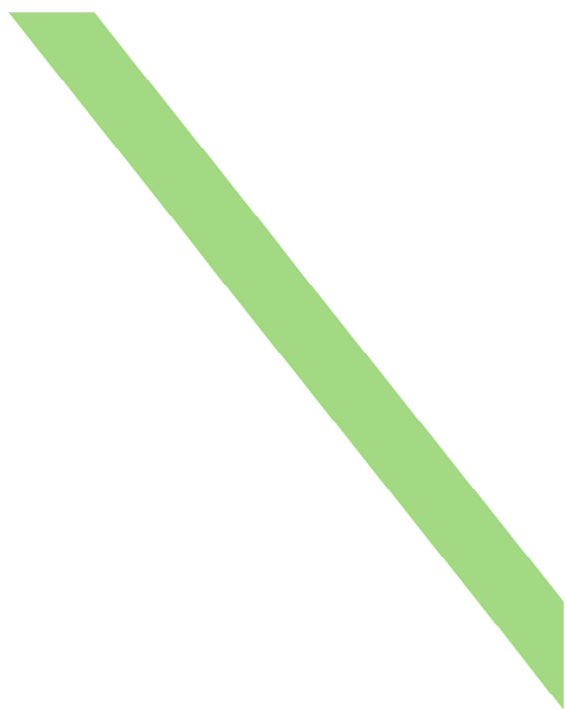
Ingrid de Oliveira Cavalcante Lima^{1,2}, Paulo Anselmi Duarte da Silva¹ (coorient.), Mauricio Sangiogo¹ (orient.)

¹Gerência Regional Sul, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler;

²Universidade Federal de Pelotas; ingrid.limaoc@hotmail.com; paulo-duarte@fepam.rs.gov.br; mauricio-sangiogo@fepam.rs.gov.br

A geoestatística é uma ferramenta crucial na gestão dos recursos hídricos efêmeros, como córregos temporários, riachos intermitentes e áreas úmidas sazonais. Esses sistemas aquáticos desempenham um papel fundamental na disponibilidade de água, na biodiversidade e na saúde dos ecossistemas, mas sua natureza efêmera e espacialmente dispersa torna desafiadora a coleta e análise de dados hidrológicos. A geoestatística oferece uma abordagem especializada que considera a dependência espacial dos dados, permitindo uma análise mais precisa e eficiente. Eis como a geoestatística é aplicada a dados hidrológicos em recursos hídricos efêmeros: coleta de dados; análise exploratória; modelagem espacial; e validação do modelo. A aplicação da geoestatística em recursos hídricos efêmeros tem várias implicações na gestão desses sistemas: Previsão de Recursos Hídricos; Monitoramento da Qualidade da Água; Conservação da Biodiversidade; Resposta a Eventos Extremos. Espera-se com a análise exploratória compreender a variabilidade espacial dos dados, através de variogramas, identificando dependência espacial e a estrutura de clareza entre os pontos de amostragem para a região denominada GERSUL pela FEPAM. Com base em variogramas, modelos de krigagem são escolhidos e ajustados aos dados. Esses modelos devem permitir interpolar e prever valores em locais não amostrados com base na distribuição espacial dos dados observados. O modelo geoestatístico é validado usando técnicas como validação cruzada ou dados independentes para garantir sua capacidade de previsão.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM



FAPERGS

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



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
E INFRAESTRUTURA

