



Fepam

Fundação Estadual de Proteção Ambiental

Anais 2024

Seminário de Estudos Ambientais - PIBIC



Imagem: Sara Bursztejn, 2016

24 a 25 de Setembro de 2024

Porto Alegre – RS



Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Röessler

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC

Avenida Borges de Medeiros, 261

90020-021 – Porto Alegre/RS

pibic@fepam.rs.gov.br

<http://www.fepam.rs.gov.br/programas/pibic/info.asp>

Anais
Seminário de Estudos
Ambientais

PIBIC FEPAM 2024

24 e 25 de setembro de 2024

Porto Alegre, RS, Brasil

Comissão Organizadora (Ordem de Serviço nº 319/2024)

Coordenação Geral:

Eng. Quím. Dr. Eduardo Rodrigo Ramos de Santana
Bióloga Dra. Kátia Helena Lipp Nissinen

Subcomissão Científica:

Eng. Quím. Dr. Eduardo Rodrigo Ramos de Santana
Bióloga Dra. Kátia Helena Lipp Nissinen
Bióloga MSc Nina Rosa Rodrigues

Subcomissão de Programação

Bióloga Dra. Kátia Helena Lipp Nissinen
Eng. Amb. Dr. Taison Anderson Bortolin

Subcomissão de Comunicação

Eng. Amb. Dra. Amanda Wainberg Fadel
Jorn. Cassiano de Oliveira Cavalheiro
Eng. Agr. MSc. Cláudia Bos Wolff

Subcomissão de Monitoria:

Bióloga MSc Nina Rosa Rodrigues
Geólogo MSc. Rafael Fernandes e Silva
Eng. Florestal MSc. Raquel Pretto

Subcomissão de Avaliação e Destaques

Bióloga MSc. Ana de Araújo Carrion
Eng. Agr. MSc Gianfranco Badin Aliti

Subcomissão de Anais

Eng. Civil Dra. Sara Bursztejn

Subcomissão de Certificados

Eng. Florestal MSc. Raquel Pretto
Geóloga MSc. Rossana Vicente Goulart
Geógrafa Dra Tanice Cristina Kormann

Projeto Gráfico e Diagramação: Eng. Civil Dra. Sara Bursztejn



SEMINÁRIO DE ESTUDOS AMBIENTAIS PIBIC – FEPAM 2024
24 a 25 de SETEMBRO de 2024

Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler, Porto Alegre – RS

S471anai 2024 Seminário de Estudos Ambientais PIBIC – FEPAM, VII, (2024, Porto Alegre: RS)
Anais [do] VII Seminário de Estudos Ambientais PIBIC- FEPAM 2024, 24 e
25 de setembro de 2024 / organização Fundação Estadual de Proteção
Ambiental Henrique Luís Roessler. - Porto Alegre: FEPAM, 2025.
31 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 **VII Seminário de Estudos Ambientais – SEA 2024 PIBIC-FEPAM** nos dias 24 e 25 de setembro de 2024. O evento foi realizado por videoconferência.

Nos Anais desta edição foram publicados 18 (dezoito) 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 2023 a 31 de agosto de 2024 realizado por bolsistas de graduação, orientadores e coorientadores da FEPAM e de outras instituições, nominados na grade da Programação do Evento.

Como representantes do CNPq, participaram como Avaliadores Externos do SEA 2024 PIBIC-FEPAM os Doutores (as): Prof^a Dr^a Cassiana Roberta Lizzoni Michelin – IGEO/UFRGS; Prof. Dr. Flávio Manoel Rodrigues da Silva Júnior- IBIO/FURG; Prof. Dr. Salatiel Wohlmuth da Silva – IPH/UFRGS.

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 e SEMA/RS).

Agradecemos a todos colaboradores e participantes do SEA 2024.

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 da degradação de 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. Também compõe a Comissão Institucional os seguintes membros: MSc Adriana Rosa Campagna, Bióloga; Dr. Eduardo Rodrigo Ramos de Santana, Engenheiro Químico; Dr^a Juliana Gonçalves da Silva, Bióloga; Dra. Katia Helena Lipp Nissinen, Bióloga; Dr. Leonardo Gruber, Geólogo; MSc Rossana Vicente Goulart, Geóloga; Dr. Taison Anderson Bortolin, Engenheiro Ambiental

Programação do Evento – 1º Dia:

24 de SETEMBRO de 2024 (terça-feira)			
Abertura do Evento: 09:00 horas Eng. Ambiental Gabriel S. Ritter, Diretor Técnico da FEPAM Bióloga Dra. Katia H. Lipp Nissinen - Coordenadora do PIBIC e SEA - 2024			
Turno	Horário	Apresentações	Avaliadores
MANHÃ	09:10 09:50	PALESTRA DE ABERTURA: Influência das ações de controle de inundações na gestão de risco: Estudo de Caso de Lajeado. Eng. Ambiental Dra. Amanda Wajnberg Fadel - Hidróloga do Departamento de Licenciamento e Controle – DECONT/FEPAM	
	10:00 10:20	Laura Gandolfi Lanzini (bolsista) Manuel R. Loncan (coorient.) Ana de Araújo Carrion (orient.)	Microplásticos nas águas: o que falta para serem considerados objetos de vigilância?
	10:25 10:45	Gabriel P. de Souza (bolsista) Livia de Oliveira Rozino; Ismael K. Pescke (coorient) Vera Maria Ferrão Vargas (orient.)	Genotoxicidade de sedimento do Rio dos Sinos (RS) antes e após evento climático de 2023
	10:50 11:10	Érica Chechi Nunes (bolsista) Cristiane Silva da Silva (coorient.) Vera Maria Ferrão Vargas (orient.)	Potencial genotóxico de compostos inorgânicos presentes no material particulado atmosférico MP2.5
	11:15 11:35	Eduarda F. Posser (bolsista), Ângela da Silva Barcelos, Katia Helena Lipp Nissinen (coorient) Nina Rosa Rodrigues (orientadora)	A relação do nitrogênio e do fósforo na densidade de cianobactérias em corpos de água doce monitorados pela FEPAM no RS
TARDE	14:00 14:20	Giovana S. Machado (bolsista) Amanda Wajnberg Fadel (orient)	Avaliação integrada dos padrões de emissão de efluentes em corpos hídricos para implementação da Outorga de Lançamento no Estado do Rio Grande do Sul
	14:25 14:45	Carine C. S. Matos (bolsista) Taison Anderson Bortolin (orient.)	Análise comparativa entre a legislação ambiental do Rio Grande do Sul e de outros estados brasileiros relacionadas às mudanças climáticas
	14:50 15:10	Arthur Aires Rodrigues (bolsista) Rossana V. Goulart (orient.)	Qualidade das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí (BHAJ)
	15:15 15:35	Francisco F. de Araújo (bolsista), Rafael Midugno, Rafael Fernandes e Silva (coorient.) Cláudia Boss Wolff (orient.)	Avaliação de vulnerabilidade das zonas de recarga do sistema aquífero Guaraní (SAG) na região do Pampa, Rio Grande do Sul
	15:40 16:00	Mayara Beatriz S. Siqueira (bolsista) Leonardo Gruber (orientador)	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

Programação do Evento – 2º Dia:

25 de SETEMBRO de 2024 (Quarta-feira)				
Turno	Horário	Apresentações		Avaliadores
MANHÃ	09:00 09:20	Ana Júlia Metz (bolsista) Sara Bursztejn (orientadora)	Gestão ambiental na agroindústria	Dr. Cláudio Frankenberg Dra. Raquel Binotto Me. Rafael Volquind
	09:25 09:55	Ana Beatriz T. da Silveira (bolsista) Alessandro Muniz Moraga Carolina Marini Steck (coorient.) Raquel Pretto (orientadora)	Avaliação da aplicação das medidas compensatórias estaduais no Rio Grande do Sul	
	10:00 10:20	Luiza Sousa (bolsista) Mayara Roberta Martins, Luciano R. Soares (coorient.) Raquel Pretto (orientadora)	Turismo & Conservação: conhecendo o território do Plano de Ação Territorial Campanha Sul e Serra do Sudeste no Rio Grande do Sul, Brasil	
	10:25 10:55	Natana Peres da Rosa (bolsista) Katia Helena Lipp Nissinen (orient.)	Atividade educacional não-formal para sensibilização de jovens sobre a água e os recursos hídricos no município de Cachoeirinha - RS	
	11:00 11:20	Rodolfo F. B. Leiskosky (bolsista) Bruno Belém Silveira (coorient.) Paula R. Tavares (orientadora)	Avaliação de impactos à avifauna decorrentes da operação de empreendimentos eólicos no RS, com base nos dados de monitoramento de fauna	
TARDE	14:00 14:20	Eduardo S. Taffarel (bolsista), Rafael Midugno, Claudia Bos Wolff (coorient.) Rafael Fernandes e Silva (orient.)	Avaliação das condições qualitativas das águas superficiais na bacia hidrográfica do Rio Santa Maria	Dr. Maurício Sangiogo Dr. Salatiel Wohlmuth da Silva Ma. Raíza Schuster
	14:25 14:45	Camilla Schulz (bolsista), Daniela Bes, Claudia Bos Wolff, Leandro, João Carlos Dotto, Eduardo A. Lobo (coorientadores) Eduardo R. R. de Santana (orient.)	Avaliação da qualidade da água na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí RS, Brasil	
	14:50 15:10	Gabriel Corrêa (bolsista) Rossana Vicente Goulart (orientadora)	Análise socioambiental da qualidade das águas subterrâneas do Sistema Aquífero Quaternário Costeiro I - RS	
	15:15 15:35	Bernardo Berti Ceolin (bolsista) Claudia Bos Wolff, Leandro H. Krugger (coorientadores) Gianfranco Badin Aliti (orientador)	Monitoramento de agrotóxicos e avaliação da qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Gravataí – RS	
	Encerramento			
	15:50 16:50	Reunião da Comissão Institucional do PIBIC com o Comitê Externo do CNPq		

Sumário

Dia 24 – Primeira sessão (manhã)	10
Microplásticos nas águas: o que falta para serem considerados objetos de vigilância?.....	11
Genotoxicidade de sedimento do Rio dos Sinos (RS) antes e após evento climático de 2023	12
Potencial genotóxico de compostos inorgânicos presentes no material particulado atmosférico MP2.5.....	13
A relação do nitrogênio e do fósforo na densidade de cianobactérias em corpos de água doce monitorados pela FEPAM no RS	14
Dia 24 – Segunda Sessão (Tarde)	15
Avaliação integrada dos padrões de emissão de efluentes em corpos hídricos para implementação da Outorga de Lançamento no estado do Rio Grande do Sul	16
Análise comparativa entre a legislação ambiental do Rio Grande do Sul e de outros estados brasileiros relacionadas às mudanças climáticas	17
Qualidade das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí (BHAJ).....	18
Avaliação de vulnerabilidade das zonas de recarga do sistema aquífero Guaraní (SAG) na região do Pampa, Rio Grande do Sul	19
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.....	20
Dia 25 – Primeira Sessão (Manhã)	21
Gestão ambiental na agroindústria.....	22
Avaliação da aplicação das medidas compensatórias estaduais no Rio Grande do Sul	23
Turismo & Conservação: conhecendo o território do Plano de Ação Territorial Campanha Sul e Serra do Sudeste no Rio Grande do Sul, Brasil	24
Atividade Educacional Não-Formal para Sensibilização de Jovens sobre a Água e os Recursos Hídricos no Município de Cachoeirinha - RS	25
Avaliação de impactos à avifauna decorrentes da operação de empreendimentos eólicos no RS, com base nos dados de monitoramento de fauna.....	26
Dia 25 – Segunda Sessão (Tarde)	27
Avaliação das condições qualitativas das águas superficiais na bacia hidrográfica do Rio Santa Maria	28
Avaliação da qualidade da água na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí RS, Brasil	29

Análise socioambiental da qualidade das águas subterrâneas do Sistema Aquífero Quaternário Costeiro I - RS	30
Monitoramento de agrotóxicos e avaliação da qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Gravataí – RS	31

Dia 24 – Primeira sessão (manhã)

Avaliadores:

Dra. Carla Cristine Muller
IGEO/UFRGS

Dra. Kelly Cristina Tagliari de Brito
Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária e Irrigação

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

Apresentação destaque desta sessão:

Potencial genotóxico de compostos inorgânicos presentes no material particulado atmosférico MP2.5

Autora: Érica Chechi Nunes
Orientadora: Cristiane Silva da Silva
Coorientadora: Vera Maria Ferrão Vargas
Nota: 9,93

Para assistir às apresentações, acesse:

https://www.youtube.com/watch?v=OSz3cBgD_o&t=7s

Microplásticos nas águas: o que falta para serem considerados objetos de vigilância?

Laura Gandolfi Lanzini^{1,2}, Manuel Rodrigues Loncan¹ (coorient.) e Ana de Araújo Carrion¹ (orientadora)

¹Divisão de Laboratórios, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler, ²Universidade Federal do Rio Grande do Sul; laura.lzn2@gmail.com; ana-carrion@fepam.rs.gov.br.

Microplásticos (MPs) são partículas poliméricas sintéticas com até cinco milímetros, de produção intencional (MPs primários) ou derivadas da fragmentação de plásticos maiores (MPs secundários), que atualmente se encontram onipresentes nas águas continentais e oceânicas do planeta. A interação dessas partículas com a biota aquática e com os seres humanos é prejudicial à saúde desses organismos, podendo desencadear diversos efeitos físico e toxicológicos. Nesse contexto, torna-se necessária a inclusão dos MPs como objetos de vigilância, visando ao bem-estar animal, humano e ecossistêmico. Desse modo, o objetivo geral do projeto foi compreender o processo de inclusão de um novo poluente como parâmetro de qualidade da água, propondo ações que visem ao controle ambiental dos MPs. Para isso, foi realizada revisão bibliográfica e análise de normativas nacionais e internacionais que determinam parâmetros e regras a respeito da qualidade das águas naturais e do lançamento efluentes, além de entrevistas com profissionais que participaram da construção de normativas ambientais brasileiras. Entre os resultados da pesquisa, foi elaborada uma tabela comparativa de parâmetros de qualidade da água de diferentes normativas (nacionais e estadunidenses até o momento), categorizados de acordo com literatura de referência em métodos de análise de águas. Uma comparação pormenorizada entre os parâmetros das águas de classe 1, da Resolução 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, e do Criterion Maximum Criteria, do documento National Recommended Aquatic Life Criteria (Environmental Protection Agency dos Estados Unidos), foi realizada. Através dessa comparação, foi possível concluir que os parâmetros de qualidade brasileiros são, em geral, mais numerosos e rigorosos. Ademais, nossa pesquisa identificou pioneirismo por parte da União Europeia a respeito da regulação da produção e comercialização de MPs primários, assim como por parte do estado da Califórnia, que busca o desenvolvimento de um *screening level*, avaliação inicial que auxilia na estimação de limites de detecção analítica para medir concentrações que causem efeitos biológicos. Em relação às entrevistas, nos foram apresentadas diferentes perspectivas sobre a problemática, além de diversos caminhos viáveis para a inclusão dos MPs na legislação. Por fim, concluímos que as evidências analisadas até agora são promissoras para a inclusão legal desse poluente como objeto de controle a nível estadual ou nacional. No entanto, essa inclusão ainda não é possível, visto que a falta de uma metodologia-padrão de pesquisa e a escassez de dados sobre a interação das micropartículas plásticas no corpo humano, assim como sobre o estado atual do poluente em águas brasileiras, dificulta seu embasamento para a determinação de valores-limite para o poluente.

Apoio: CNPq / FEPAM

Genotoxicidade de sedimento do Rio dos Sinos (RS) antes e após evento climático de 2023

Gabriel Pescke de Souza^{1,2,3}; Lívia de Oliveira Rozino³; Ismael Krüger Pescke (coorient.)³; Vera Maria Ferrão Vargas (orient.)^{1,3} - ¹ Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM/RS); ² Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); ³ Laboratório de Mutagênese Ambiental, Centro de Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). gpescke@gmail.com; verafvargas@gmail.com

O sedimento de ambientes aquáticos concentra uma gama de substâncias depositadas ao longo do tempo. O ensaio *Salmonella* se destaca entre os biomarcadores na pesquisa desta matriz, relacionando a exposição a misturas complexas de contaminantes e seus metabólitos à danos moleculares. Este estudo analisou a presença de compostos mutagênicos de extratos orgânicos do sedimento em regiões do Rio dos Sinos. Três locais foram selecionados pela proximidade com regiões de captação de água potável (SI121, SI028 e SI008) e amostragens antes e após o período de fortes chuvas do ano de 2023 foram realizadas. Compostos orgânicos moderadamente polares foram extraídos por ultrassom e o extrato concentrado em rotavapor (40°C). O potencial citotóxico e mutagênico dos extratos foi avaliado pelo método de microssuspensão do ensaio *Salmonella*/microssoma em presença e ausência de ativação metabólica hepática de rato (S9). Foram utilizadas linhagens que medem danos moleculares do tipo erro no quadro de leitura (TA98 e TA97a) e substituição de pares de bases do DNA (TA100). A mutagênese foi avaliada na porção linear não tóxica da curva dose-resposta (2,5-40µg equivalente à massa seca do sedimento) no *software* SALANAL e os resultados expressos em número de revertentes por grama de sedimento seco equivalente (rev/g). A amostra foi considerada mutagênica quando apresentou ANOVA significativa e dose-resposta positiva ($p \leq 0,05$) e indicativa na presença de apenas um dos critérios. Ensaio indiretos (+S9) apresentaram citotoxicidade. Resultados para mutagênese foram encontrados em SI028 e SI008. Amostras de SI028 induziram mutagênese direta (-S9) em TA97a antes (3684±277) e após (368±64) o período de chuvas, já em ensaios indiretos (+S9) houve menor indução. Neste local observou-se ainda mutagênese direta (564±168) e indireta (518±212) após o período de chuva pela linhagem TA100. Na área a jusante (SI008), notou-se presença de mutagênicos de ação direta (269±56) e indireta (33±10) em TA97a após o período de chuvas. O local SI028 apresenta influência urbana e industrial, com curtumes, fábricas de pesticidas e dragagem de areia. As respostas obtidas, após o evento climático extremo, podem ser explicadas pelo carreamento de compostos de áreas a montante e da lixiviação dos solos adjacentes. Amostras de sedimento foram submetidas a análises químicas. Posteriormente, os extratos serão avaliados com linhagens *Salmonella* sensíveis à presença de nitrocompostos (YG1041 e YA1042) e danos oxidativos (TA102).

Apoio: PIBIC-CNPq/FEPAM; CAPES 88887.715152/2022-00; CNPq 312377/2023-1.

Potencial genotóxico de compostos inorgânicos presentes no material particulado atmosférico MP2.5

Érica Chechi Nunes^{1,2,3}, Cristiane Silva da Silva (coorient.)^{3,4} e Vera Maria Ferrão Vargas (orient.)^{1,3} -
¹Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler, ²Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), ³Laboratório de Mutagênese Ambiental, Centro de Ecologia, PPG em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, ⁴Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul-Campus Canoas. ericanuneschechi89@gmail.com; vera.vargas@ufrgs.br

O material particulado atmosférico (MP) é um poluente do ar composto por uma mistura complexa formada por partículas orgânicas e inorgânicas em suspensão, como metais e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), provenientes da fumaça do cigarro, tráfego de veículos e emissões industriais, entre outras fontes. O MP pode ser classificado 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 que causam mais impactos na saúde e ao meio ambiente. Diversos estudos foram realizados considerando os efeitos dos compostos orgânicos, sendo necessário ampliar a avaliação da contribuição do potencial genotóxico dos compostos inorgânicos, como metais potencialmente tóxicos. O objetivo do estudo foi analisar a toxicidade/genotoxicidade do MP2.5 de área urbana de Porto Alegre, RS, priorizando compostos inorgânicos disponíveis na fração solúvel em água (FSA). Neste estudo, foi realizada a avaliação dos compostos inorgânicos de amostras testadas anteriormente quanto aos efeitos de compostos orgânicos. A amostragem do MP foi realizada por meio da coleta de filtros, utilizando amostrador de grandes volumes de ar para partículas de até $2,5\mu\text{m}$, por período de 24 horas. A extração dos compostos adsorvidos nos filtros foi realizada através de micro-ondas, utilizando água ultrapura como solvente. A mutagenicidade dos extratos dos pools de agosto e setembro (inverno) foi avaliada por meio do teste *Salmonella*/microsoma, método de microsuspensão, utilizando linhagens com diferentes mutações no operon da histidina, em ausência e presença de metabolização ($\pm S9$). Os resultados obtidos, em relação à FSA, foram negativos na presença de S9, enquanto na ausência foram positivos. Os maiores valores foram detectados no pool de setembro (TA98: $2,59\pm 0,28$ rev/m³; TA97a: $6,38\pm 0,8$ rev/m³; e TA102: $170,94\pm 7,8$ rev/m³). Assim, esses resultados evidenciam a contribuição dos compostos inorgânicos biodisponíveis na FSA na atividade mutagênica do MP2.5.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM; CNPq 312377/2023-1.

A relação do nitrogênio e do fósforo na densidade de cianobactérias em corpos de água doce monitorados pela FEPAM no RS

Eduarda Fernandes Posser^{1,2}, Ângela da Silva Barcelos¹, Katia Helena Lipp Nissinen¹ (coorient.) e Nina Rosa Rodrigues¹ (orient.) - ¹Divisão de Laboratórios, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler; ²Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; eduardafernandesposser@gmail.com ; nina-rodrigues@fepam.rs.gov.br

Cianobactérias, microalgas do fitoplâncton, representam um dos parâmetros de qualidade hídrica da Resolução CONAMA 357/2005, que classifica as águas em função dos seus usos. O acúmulo de nutrientes como nitrogênio e fósforo, pode levar à eutrofização dos ambientes aquáticos, o que favorece a formação de florações de cianobactérias. Devido a sua potencialidade tóxica, essas podem ser prejudiciais à saúde, o que torna imprescindível o seu monitoramento nos mananciais. A FEPAM é o órgão responsável por esse monitoramento no Rio Grande do Sul. Este trabalho objetivou um levantamento de dados, no período de junho de 2021 a maio de 2023, das densidades de cianobactérias em amostras de corpos hídricos monitorados pela FEPAM em conjunto com o Programa Qualiágua. Buscando comparar as amostras de maior e menor densidade coletadas neste período, com as de um mesmo manancial coletadas no período de julho a dezembro de 2023, e verificar a relação entre os nutrientes nitrogenados e fosfatados com a densidade de cianobactérias das amostras analisadas, preliminarmente, no primeiro período estudado. Os dados foram levantados em consultas ao Sistema de Dados da FEPAM em OracleTM. Para as análises de identificação e contagem de cianobactérias, utilizou-se a metodologia de microscopia ótica – câmara de Sedgwick-Rafter. Os parâmetros nitrogênio amoniacal e fósforo total foram determinados, respectivamente, pelo método colorimétrico com reagente Nessler e com ácido ascórbico. No primeiro período, foram contabilizadas 138 amostras de águas superficiais, onde 6,5% apresentaram densidade de cianobactérias acima do limite de 100.000 cel/mL para a pior classe da Resolução CONAMA 357/2005. Destas, 66,6% apresentaram valores abaixo do limite de quantificação (L.Q. < 0,425) para o nitrogênio amoniacal, enquanto 55,5% apresentaram valores acima do limite de 0,075 mg/L para o fósforo total. A amostra de maior densidade (460.933 cel/mL) apresentou um valor de cianobactérias acima do limite para a pior classe, já a de menor densidade (29 cel/mL) mostrou-se abaixo do limite de 20.000 cel/mL, enquadrando-se na melhor classe de águas da Resolução CONAMA 357/2005. Para o parâmetro fósforo total, ambas amostras apresentaram valores acima do limite da pior classe e, devido a problemas analíticos, não foi possível realizar a comparação dos dados para o nitrogênio amoniacal. O corpo hídrico com maior densidade celular do primeiro período estudado apresentou uma densidade menor no segundo período (34.256 cel/mL), sendo, até o momento, a única comparação de mesmo manancial. Em ambos os períodos, o fósforo total ficou acima do limite da pior classe, enquanto o nitrogênio amoniacal apresentou valores abaixo do limite de quantificação. Esses resultados preliminares sugerem a influência de outros fatores ambientais na densidade de cianobactérias.

Apoio: PIBIC - CNPq / FEPAM

Dia 24 – Segunda Sessão (Tarde)

Avaliadores

Dr. Eduardo Lobo Alcayaga
Universidade de Santa Cruz do Sul

Dr. Fernando Mainardi Fan
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Biól. Manuel Rodrigues Loncan
Serviço de Laboratório – Fepam

Apresentação destaque desta sessão:

Avaliação de vulnerabilidade das zonas de recarga do sistema aquífero Guaraní (SAG) na região do Pampa, Rio Grande do Sul

Autor: Francisco Ferreira de Araújo

Orientadora: Cláudia Bos Wolff

Coorientadores: Rafael Fernandes e Silva e Rafael Midugno

Nota: 8,73

Para assistir as apresentações, acesse:

<https://www.youtube.com/watch?v=Tla2Ccy06RQ>

Avaliação integrada dos padrões de emissão de efluentes em corpos hídricos para implementação da Outorga de Lançamento no estado do Rio Grande do Sul

Giovana Savio Machado ², Amanda Wajnberg Fadel (orientadora) ¹ - ¹Departamento de Licenciamento e Controle (DECONT), Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM); ²Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); giovana-machado@fepam.rs.gov.br; amanda-fadel@fepam.rs.gov.br;

A água é um recurso indispensável para a vida, sendo o elemento mais explorado por diversas atividades humanas, tanto no meio industrial quanto no cotidiano. A manutenção de sua qualidade é um dos grandes desafios enfrentados hoje pela sociedade; seja pela falta de um controle mais eficiente dos efluentes ao longo do território ou de um mecanismo integrado de avaliação da qualidade dos recursos hídricos, para fins de planejamento e fundamentação. Nesse cenário, o projeto propôs um estudo de caso na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí (região metropolitana de Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul), analisando a qualidade de suas águas em relação aos lançamentos de efluentes ali presentes; além de ponderar acerca dos dados disponíveis. Posteriormente espera-se que o projeto sirva como referência para a implementação do sistema integrado de Outorga de Lançamentos, possibilitando uma regulamentação mais concreta do uso das águas na diluição de efluentes. Utilizando-se do software de geoprocessamento QGIS e do plugin hidrológico WARMGIS, montou-se o modelo do Balanço de Qualidade Hídrica, visando a avaliação comparativa entre as informações presentes nas três bases oficiais disponíveis: o Sistema de Automonitoramento (SisAuto) dos lançamentos de efluentes autorizados pela FEPAM, do monitoramento da qualidade das águas no estado do RS pela FEPAM através do RSAGUA e de autorizações de lançamentos de efluentes pelos municípios presentes na região do rio Gravataí. O modelo possibilita a visualização da variação dos seguintes parâmetros essenciais: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD), Escherichia Coli e derivados do Fosforo e Nitrogênio; verificando assim a capacidade de diluição desses parâmetros e análise da assimilação dos efluentes pelo corpo hídrico receptor em sua vazão referencial. Observa-se que os resultados de qualidade d'água obtidos podem estar subdimensionados, pois vários lançamentos não possuíam informações da caracterização dos efluentes autorizados; assim corroborando a importância na continuação desta pesquisa em busca de aprimorar o monitoramento das águas para uma gestão mais eficaz dos recursos hídricos.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Análise comparativa entre a legislação ambiental do Rio Grande do Sul e de outros estados brasileiros relacionadas às mudanças climáticas

Carine Cristina Serafim Matos¹; Taison Anderson Bortolin² (orientador) - ¹ Universidade de Caxias do Sul (carineecristina@gmail.com), ² Fepam (taison-bortolin@fepam.rs.gov.br).

A legislação ambiental brasileira contém diversas referências à mitigação dos impactos climáticos, mas a aplicação prática dessas diretrizes frequentemente carece de clareza. Esse cenário torna o direcionamento científico essencial para fundamentar as decisões legislativas. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo analisar a legislação ambiental vigente no Rio Grande do Sul, com foco na mitigação dos impactos dos GEE, e identificar oportunidades exemplificadas pela legislação de outros estados que possam servir de modelo para implementação das políticas de mudanças climáticas no estado do Rio Grande do Sul. Para tanto foi utilizada pesquisa documental, buscando comparar regramentos existentes para elaborar um diagnóstico do cenário normativo relativo à inserção da variável climática no licenciamento ambiental. Na esfera federal, destaca-se a Lei Federal Nº 14.904/2024, que estabelece diretrizes para a elaboração de planos de adaptação às mudanças climáticas. Entretanto, no contexto federal, estadual e municipal, a clareza na aplicação do monitoramento das emissões de gases de efeito estufa (GEE) ainda é insuficiente. Especificamente no Rio Grande do Sul, o monitoramento das emissões de GEE está inserido em um contexto de políticas públicas e iniciativas legais voltadas para a mitigação das mudanças climáticas tais como o Fórum Gaúcho de Mudanças Climáticas, instituído pelo Decreto Nº 45.098/2007, e a Política Gaúcha sobre Mudanças Climáticas, estabelecida pela Lei Nº 13.594 de 2010. Decretos como o Nº 50.590 de 2013, que visa instituir uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura, ainda carecem de regulamentações práticas para um controle efetivo. Legislações de diferentes estados do Brasil podem servir de exemplo, como o Decreto Nº 46.912/2020 do Rio de Janeiro, que estabelece diretrizes para a redução das emissões de GEE e promove a sustentabilidade, incluindo a criação de incentivos para projetos sustentáveis e a implementação de tecnologias de baixo carbono. Atualmente, os empreendimentos potencialmente poluidores no estado possuem a obrigatoriedade da apresentação de monitoramento voltado às emissões diretas de fontes *in loco*, conhecido como escopo 1, conforme a Diretriz Técnica FEPAM 01/2018. Contudo, como atual resultado aplicável para inclusão da avaliação do impacto climático no monitoramento pode ser ampliado para incluir os escopos 2 e 3, como exemplificado pela Portaria IAT Nº 42, de 23 de fevereiro de 2022, do Instituto Água e Terra, no Paraná. Atualmente, o programa PROCLIMA2050, conduzido pelo Estado do Rio Grande do Sul, atua como ponto estratégico para o enfrentamento das mudanças climáticas. Seu sucesso pode elevar os parâmetros para a formulação de políticas ambientais mais ativas. Embora existam várias legislações voltadas à mitigação dos impactos climáticos, as metodologias para sua incorporação efetiva na esfera dos escopos 1, 2 e 3 no licenciamento ambiental ainda são limitadas. Como perspectiva futura, visa-se a continuidade do mapeamento de legislações aplicáveis ao licenciamento ambiental e o diagnóstico de metodologias para mensuração de dados para inventários de GEE.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Qualidade das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí (BHAJ)

Arthur Aires Rodrigues^{1,2}, Geól^a. Ma. Rossana V. Goulart¹ (orientadora)

¹Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM) - Departamento de Qualidade Ambiental (DQA/FEPAM), ²Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS);

arthurares2707@gmail.com; rossana-goulart@fepam.rs.gov.br.

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), Lei Federal 9.433/1997, tem entre seus objetivos garantir à atual e às futuras gerações a disponibilidade de água em condições adequadas ao atendimento dos seus usos múltiplos. Para isso, atribui-se a cada unidade da federação os deveres de monitorar os corpos hídricos e manter a população informada sobre a qualidade das suas águas. No Rio Grande do Sul esse monitoramento, que contempla parâmetros físicos, químicos e biológicos, é realizado pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM/RS) por meio da Rede Básica de Monitoramento, cujos dados são disponibilizados no sistema RS Água. A elaboração do presente trabalho busca apresentar a condição de qualidade das águas, avaliando seus possíveis usos, atendimento ao Plano de Bacia, e discutir as possíveis causas de sua alteração. A elaboração do relatório ocorreu, inicialmente, através da revisão e apropriação da metodologia de tratamento de dados e elaboração dos relatórios de qualidade já realizados pelo Departamento de Qualidade Ambiental (DQA). Após, realizou-se a análise e caracterização da BHAJ, analisando os seus aspectos socioambientais. Em sequência, realizou-se uma avaliação dos parâmetros físico-químicos e biológicos, utilizando-se os dados de 12 campanhas (ao total) de monitoramento, disponíveis no RS Água, realizadas para 6 estações da rede de monitoramento básico da FEPAM e 5 para o projeto de monitoramento de agrotóxicos, operantes na bacia de estudo. A análise dos dados obtidos foi realizada através da Plataforma Google Colab, como alternativa de inovação, a qual está integrada à inteligência artificial Gemini e permite, por meio de programação em linguagem Python, de forma simplificada e ágil, discretizar estatisticamente os dados obtidos para distintos parâmetros de qualidade da água, além de realizar a elaboração dos gráficos boxplot. Assim, os parâmetros analisados foram: Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Escherichia Coli (E. coli), Fósforo Total, Turbidez e Nitrogênio Amoniacal. Os resultados demonstram que não houve melhora expressiva na qualidade das águas desde a elaboração do Plano de Bacia (2012) e estabelecimento das metas de enquadramento. Os parâmetros OD, DBO e Nitrogênio Amoniacal apresentaram melhora, atendendo à meta do enquadramento. Em contrapartida, para E. Coli notou-se piora nos dados, estando seus valores majoritariamente na Classe 2, com alguns valores na Classe 3. Já para Turbidez e Fósforo Total, foi observada similaridade no padrão de comportamento dos valores, um vez que, nas estações a jusante os valores de ambos os parâmetros correspondem à pior classe, com destaque para 8 estações que mediram máximos correspondentes à pior classe para Fósforo total. Após a conclusão do relatório, o mesmo fará parte da biblioteca de estudos e relatórios ambientais do DQA/FEPAM.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Avaliação de vulnerabilidade das zonas de recarga do sistema aquífero Guaraní (SAG) na região do Pampa, Rio Grande do Sul

Francisco Ferreira de Araujo^{1,2}, Rafael Midugno³ (coorient.), Rafael Fernandes e Silva³ (coorient.) e Claudia Bos Wolff¹ (orient.)

¹Divisão de Monitoramento Ambiental, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler, ²Universidade Federal do Rio Grande do Sul

fran.f.a@hotmail.com ; claudia-wolff@fepam.rs.gov.br

Resumo:

A preservação dos recursos hídricos subterrâneos, especialmente do Sistema Aquífero Guaraní (SAG), é crucial para o desenvolvimento sustentável. Este estudo foi realizado na porção oeste do Rio Grande do Sul, abrangendo os municípios de Rosário do Sul, Cacequi, São Vicente do Sul e São Francisco de Assis, com o objetivo de avaliar a vulnerabilidade dos aquíferos pertencentes ao SAG e propor estratégias para sua proteção. Utilizando a metodologia GOD e ferramentas de geoprocessamento (QGIS), foi elaborado um mapa de vulnerabilidade dos aquíferos, identificando áreas mais suscetíveis à contaminação. A análise das mudanças no uso do solo entre 2012 e 2022, com base nos dados do MapBiomas, revelou um crescimento significativo nas áreas agrícolas, especialmente nas culturas de soja (60,7%) e arroz (85,5%), que aumentam os riscos de poluição devido ao uso de agrotóxicos e fertilizantes. Áreas urbanizadas também cresceram (7,8%), e, embora pequenas em extensão, contribuem para a pressão sobre os recursos naturais. Já a formação campestre, importante para a biodiversidade local, diminuiu em 18,4%, indicando perda de cobertura vegetal nativa. Além disso, foram avaliados empreendimentos licenciados pela FEPAM, classificados quanto ao potencial poluidor, destacando aqueles com maior impacto sobre as águas subterrâneas. A integração dos dados levantados permite compreender as ameaças ao SAG e orientar o planejamento de estratégias de preservação, equilibrando desenvolvimento econômico e a sustentabilidade dos recursos hídricos na região. Esse estudo fornece uma base sólida para a implementação de políticas que visem a proteção do SAG e o uso sustentável do solo, preservando a qualidade das águas subterrâneas da região.

Palavras-chave: Sistema Aquífero Guaraní, Vulnerabilidade dos Aquíferos, Pampa, Água Subterrânea.

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

Mayara Beatriz Souza Siqueira (bolsista)¹, Leonardo Gruber (orient.)²

¹Univerdidade do Rio Grande do Sul; ²Divisão de Energia, Fundação Estadual de Proteção Ambiental, may.biatrize@gmail.com; leonardo-gruber@fepam.rs.gov.br

No Brasil, a matriz energética é predominantemente renovável, sendo provinda em maior parte de usinas elétricas. Nesse escopo, 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 físico-química e biológica envolvidas com a qualidade da água e sedimentos e seus efeitos têm se mostrado de relevante magnitude, assim como seus impactos ecológicos interligados à degradação do ambiente aquático. O objetivo deste estudo foi a investigação sobre hipóteses para este tipo de ocorrência, através de levantamentos de dados apresentados nos relatórios de acompanhamento ambiental de empreendimentos licenciados 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 artificiais de usinas hidrelétricas. Foram avaliados os monitoramentos apresentados junto a empreendimentos do Rio Carreiro (Bacia do Taquari-Antas) e Toropi (Bacia do Ibicuí).

Foram verificados ao menos três grandes eventos de mortandade em massa de ictiofauna no período entre os anos de 2019 à 2022, coincidentes com o período de estiagem compatível com o fenômeno La Niña no hemisfério sul, e eventualmente adicionadas às recentes consequências de mudanças climáticas refletidas no Estado. Os resultados auxiliaram para determinação de impactos na qualidade da água ocorridos no tanto no período de estiagem quanto em períodos onde não se percebeu tal fenômeno, sendo utilizada comparação de dados históricos de vazão dos rios, os índices de qualidade da água e correlações específicas entre os parâmetros analisados. Portanto, observamos que com os desvios em classes de parâmetros definidos na resolução CONAMA 357/2005, assim como fatores externos ligados ou não a eventos climáticos naturais e interferência humana, temos a formação de condições que propiciam impactos na qualidade da água, possíveis causadores de perturbação no ambiente aquático.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Dia 25 – Primeira Sessão (Manhã)

Avaliadores

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

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

MSc. Rafael Volquind
Departamento de Gestão Descentralizada, Fepam

Apresentação destaque desta sessão:

Atividade Educacional Não-Formal para Sensibilização de Jovens sobre a Água e os Recursos Hídricos no Município de Cachoeirinha - RS

Autora: Natana Peres da Rosa
Orientadora: Kátia Helena Lipp-Nissinen
Nota: 9,63

Para assistir as apresentações, acesse:

<https://www.youtube.com/watch?v=vFaBcBisOo&t=292s>

Gestão ambiental na agroindústria

Ana Júlia Metz^{1,2}, Sara Bursztejn¹ (orient.).

¹Fundação Estadual de Proteção Ambiental, ²Universidade Federal do Rio Grande do Sul;
¹anajumetz@gmail.com, ²sara-bursztejn@fepam.rs.gov.br

A agroindústria, responsável por 5,9% do PIB brasileiro, abrange atividades de transformação de matérias-primas agropecuárias, dividindo-se em categorias alimentar e não alimentar. Apesar de seu impacto econômico, a agroindústria tem efeitos ambientais significativos, como desmatamento, contaminação do solo e da água, e emissões de gases de efeito estufa. Para minimizar esses impactos, é crucial conceber um sistema de gestão ambiental eficiente. Nesse sentido, este trabalho objetivou examinar o estágio atual da gestão ambiental na agroindústria através de um estudo de caso, focado na produção de molho de tomate, avaliando as práticas relacionadas à matéria-prima, efluentes líquidos, emissões atmosféricas e resíduos sólidos, além de conhecer a legislação ambiental relevante e identificar práticas específicas da agroindústria relacionada às normas ISO 14.000. Também, para a realização do estudo de caso, foram coletadas informações através dos planos de gestão disponíveis no Sistema Online de Licenciamento Ambiental (SOL) referentes à uma empresa existente no estado do Rio Grande do Sul. Através do estudo de caso realizado com a empresa Alfa, foi possível concluir que nos dias atuais ainda se tem apenas uma gestão ambiental, visando agir em função dos riscos, o que se difere consideravelmente do conceito de sistema de gestão ambiental. Como melhoria e, conseqüentemente, uma sugestão para o desenvolvimento de um sistema de gestão ambiental de qualidade, concluiu-se que é necessário a implementação da Produção Mais Limpa, bem como a redução de resíduos de embalagens e a conquista de selos verde.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Avaliação da aplicação das medidas compensatórias estaduais no Rio Grande do Sul

Ana Beatriz Tittoni da Silveira^{1,2}, Alessandro Muniz Moraga (coorient.)³, Carolina Marini Steck (coorient.)¹, Raquel Pretto (orient.)¹ - ¹ Departamento de Qualidade Ambiental-DQA, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler, ² Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), ³ Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA) - E-mails: ana-silveira@fepam.rs.gov.br, raquel-pretto@fepam.rs.gov.br

A qualidade do ambiente se reflete no conjunto de elementos que o compõem, o que resulta, por sua vez, em uma complexidade para se determinar os seus padrões de qualidade. Uma alternativa é fazer uso de indicadores, os quais permitem um monitoramento sistemático ao longo do tempo. O RS Biomonitora é um sistema de monitoramento ambiental formado por um conjunto de 16 indicadores, divididos nas categorias pressão, estado e resposta. Um mecanismo de resposta à danos ambientais causados por grandes empreendimentos poluidores previsto pela Lei Federal n.º 9.985/2000 é a compensação ambiental. No Rio Grande do Sul (RS), a destinação e acompanhamento da aplicação das medidas compensatórias (MC) é realizada pela Câmara Estadual de Compensação Ambiental (CECA). Este projeto objetiva diagnosticar a aplicação dos recursos de MC no RS, a fim de subsidiar o início da medição do indicador 16 do RS Biomonitora. A partir das atas das reuniões da CECA, foram coletados os dados de destinação de 2017 a 2023 e consultados os processos administrativos para verificar a execução das MC. Foram contabilizadas 118 destinações, com 40 UCs beneficiadas envolvendo em média aproximadamente 65 milhões de reais/ano. Com relação às destinações, as UCs municipais foram as mais presentes (50%), seguidas das estaduais (47,5%) e das federais (2,5%). Quanto aos Biomas, o valor destinado às UCs no Pampa superou as da Mata Atlântica, porém a execução foi maior na Mata Atlântica. Quanto a localização, os recursos se concentraram na Bacia do Lago Guaíba, mas foram mais executados na Bacia do Tramandaí. Quanto à finalidade da aplicação, a regularização fundiária concentrou o maior valor (cerca de R\$44 milhões), seguida da aquisição de bens e serviços (R\$3 milhões), estudos para a criação de nova UC (em torno de R\$400 mil) e, por fim, elaboração, revisão e implementação de Plano de Manejo (quase R\$300 mil). Quanto ao montante executado, a média para o período foi em torno de seis milhões de reais. A disparidade entre valores destinados e executados demonstrada pelo estudo indica dificuldades na aplicação das MC, as quais estão relacionadas tanto a questões envolvendo a UC ou o Estado como o empreendedor. As diferenças observadas entre biomas e bacias hidrográficas são resultado da localização dos empreendimentos licenciados, concentrados na Bacia do Guaíba. A maior execução foi fruto da capacidade do gestor da UC associada com a finalidade, principalmente a regularização fundiária. Para comprovar as tendências observadas, um maior período do indicador deve ser analisado.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Turismo & Conservação: conhecendo o território do Plano de Ação Territorial Campanha Sul e Serra do Sudeste no Rio Grande do Sul, Brasil

Luiza Sousa^{1,2}, Mayara R. Martins³ (coorient.), Luciano R. Soares⁴ (coorient.) e Raquel Pretto¹ (orient.) - ¹ Divisão de Planejamento Ambiental - FEPAM; ² Universidade Federal de Pelotas - UFPel; ³ Universidade Federal do Rio Grande - FURG; ⁴ Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Infraestrutura - SEMA/RS. E-mails: luizasousa528@gmail.com; raquel-pretto@fepam.rs.gov.br

Os Planos de Ação Territoriais (PAT) são um instrumento de planejamento que visa integrar e incentivar iniciativas em prol da conservação de espécies ameaçadas de extinção, levando em conta o território e seus atores. O PAT Campanha Sul e Serra do Sudeste (PATCSSS) tem como foco a conservação de 30 espécies-alvo e a promoção de práticas sustentáveis no Pampa Gaúcho. Seu território abrange os municípios de Santana da Boa Vista, Aceguá, Piratini, Caçapava do Sul, Hulha Negra, Bagé, Jaguarão, Pedro Osório, Encruzilhada do Sul, Pinheiro Machado, Candiota, Canguçu, Arroio Grande, Cerrito, Herval, Pedras Altas, Lavras do Sul e Dom Pedrito. O turismo, quando voltado aos princípios da sustentabilidade, pode ser uma atividade aliada à conservação dos bens naturais e culturais, com potencial para fomentar a participação das comunidades locais por meio desta atividade econômica e social. Para diagnosticar a relação das atividades turísticas com as espécies-alvo do PATCSSS, primeiro foi preciso reconhecer as espécies. Para tanto, foram estudados o Sumário Executivo do PATCSSS, artigos científicos, sites e teses para reunir as informações e compreender as características das espécies-alvo, que foram complementadas por entrevistas realizadas, presencialmente e virtualmente, com especialistas de cada espécie do Museu de Ciências Naturais, do Jardim Botânico de Porto Alegre e outros colaboradores do PATCSSS. Além das informações sobre as espécies, durante as entrevistas foram coletadas indicações de atividades turísticas e a opinião dos especialistas sobre elas em relação às espécies. A grande maioria das espécies-alvo de conservação do PATCSSS, que são de fauna e flora, está classificada como Criticamente em Perigo na escala de ameaça de extinção segundo a avaliação estadual. A fauna é formada pelo gato-palheiro (*Leopardus munoai*), também conhecido como gato dos pampas por estar restrito ao bioma Pampa; o sapinho-de-barriga-vermelha-do-pampa (*Melanophryniscus sanmartini*), endêmico dos riachos em meio ao campo no Pampa; e 12 espécies de peixes-anuais do gênero *Austrolebias*, que habitam poças e charcos rasos temporários e tem o ciclo de vida restrito à duração da estação chuvosa. As espécies da flora são encontradas em três ambientes: quatro cactos e duas bromélias que habitam áreas rochosas, como afloramentos e paredões; cinco ervas e quatro subarbustos que ocorrem em áreas campestres e uma erva que se desenvolve na Floresta Estacional. A próxima etapa da pesquisa será o levantamento e avaliação das atividades turísticas, com a identificação das áreas de sobreposição do turismo com as espécies-alvo, as quais devem receber atenção especial. Além das atividades existentes, serão apontadas novas oportunidades com aptidão para o território que têm a conservação como foco e, por fim, apontadas orientações para reger o desenvolvimento das diferentes categorias de turismo com maior harmonia com o ambiente natural.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Atividade Educacional Não-Formal para Sensibilização de Jovens sobre a Água e os Recursos Hídricos no Município de Cachoeirinha - RS

Natana Peres da Rosa^{1,2}; Kátia Helena Lipp-Nissinen¹ (orient.) - ¹Divisão de Laboratórios, Fundação de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler - ²Curso de Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul natana_peres@hotmail.com; katia-nissinen@fepam.rs.gov.br

A má qualidade ambiental da água é ocasionada por diversos fatores como o descarte inadequado de resíduos, a carência de saneamento básico, as mudanças e eventos climáticos adversos, que, conseqüentemente, afetam diretamente a qualidade de vida. Esses problemas, somados à falta de conscientização e uma visão coletiva enfraquecida, corroboram para a degradação dos sistemas aquáticos. Segundo os relatórios de monitoramento de água superficial da Fundação Estadual de Proteção Ambiental nas regiões hidrográficas do RS, a Bacia do Rio Gravataí apresenta um dos mais altos níveis de degradação nas divisas dos municípios de Cachoeirinha, Canoas e Porto Alegre. Além de medidas de controle, estudos e ações de proteção e preservação, a educação ambiental é uma atribuição dos órgãos ambientais. O presente trabalho consiste no desenvolvimento e aplicação de uma atividade educacional não-formal, objetivando contribuir para a conscientização ecológica e a compreensão dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos. O município de Cachoeirinha foi definido como a área de estudo. Realizou-se um levantamento bibliográfico para a delimitação da estratégia e a seleção dos conteúdos. Definiu-se como público-alvo os estudantes das séries finais do ensino fundamental. Foi desenvolvido um material em formato de apresentação, com programação visual e textual adaptada à temática e à faixa etária. Os conteúdos selecionados abordaram o ciclo da água e sua importância, o conceito de bacia hidrográfica, os recursos hídricos existentes no Município, os seus serviços ecossistêmicos e os fatores de degradação. A política nacional de recursos hídricos, a legislação concernente, os órgãos responsáveis, os planos e comitês de bacia, também foram expostos para os alunos compreenderem a condução das políticas públicas. O trabalho foi apresentado a uma turma do nono ano do ensino fundamental, em uma escola municipal de Cachoeirinha. A abordagem despertou interesse dos alunos, principalmente, acerca dos cursos d'água existentes e próximos à escola, e dos problemas ocorrentes. Contudo, foi observado pouco conhecimento dos alunos a respeito do apresentado, demonstrando a importância da integração dos espaços educacionais formais e não formais para a ampliação dos conteúdos vistos em aula. E assim, estimular o exercício da cidadania, gerar maior empoderamento aos jovens, para que saibam como agir diante dos problemas socioambientais. As informações contidas na apresentação serão transformadas em um livreto, para ser disponibilizado *online* como material educativo aos estudantes e professores, podendo ser adaptado também para a comunidade local e de outras regiões.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

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

Rodolfo Francisco Boaro Leiskosky², Bruno Belem Silveira², Paula Rodrigues Tavares¹ (orient.) --
¹Divisão de Energia, Fepam, ²Universidade Federal do Rio Grande do Sul. rodolfoboaro11@gmail.com; brunobelemsilveira@gmail.com; paula-tavares@fepam.rs.gov.br

A utilização, cada vez maior, de energia nos dias de hoje, faz com que seja necessário buscar meios para sua geração com mais sustentabilidade visando à preservação do meio ambiente, de forma a garantir produção e rendimento. Desta forma, é possível notar o crescimento da energia eólica no Brasil e principalmente no Rio Grande do Sul, que tem se destacado como um dos principais estados do Brasil na produção desta forma de energia, aproveitando seu potencial devido à qualidade e regularidade dos ventos. Dados do setor elétrico demonstram que houve um aumento significativo na participação da energia eólica na matriz energética brasileira. Diversos estudos vêm sendo realizados com o objetivo de avaliar os impactos que estes empreendimentos têm causado na avifauna, grupo faunístico fortemente impactado durante a operação de um parque eólico, tanto em virtude de colisões com os equipamentos, quanto pelas alterações na paisagem advindas deste tipo de atividade de geração de energia. O licenciamento ambiental da atividade de geração de energia a partir de fonte eólica e infraestruturas associadas é amparado tecnicamente pela Portaria FEPAM nº 118/2014, recentemente incorporada pela Resolução do CONSEMA nº 433/2020, que trata das “Diretrizes para Licenciamento de Empreendimentos Eólicos no Estado do Rio Grande do Sul”. Com a expansão desta atividade no Rio Grande do Sul, houve o aumento da área ocupada, o que resultou no acúmulo de informações a respeito dos impactos ambientais desta tipologia de empreendimentos por meio do monitoramento de fauna na área dos parques eólicos, uma vez que estes monitoramentos são exigidos nas fases de análise de licenciamento ambiental. Este trabalho, através da avaliação dos monitoramentos de avifauna entregues ao órgão ambiental desde a pré-instalação dos empreendimentos eólicos, passando pela instalação e finalizando na operação, objetivou analisar os impactos à comunidade de aves que habitam ou necessitam cruzar a área onde estão implantados os aerogeradores. Assim, foram avaliados no âmbito desta pesquisa, os dados de monitoramento de avifauna de 5 parques eólicos localizados no estado do Rio Grande do Sul. Para a análise dos dados foi utilizado o software Estimates, através do estimador “jaccard classic”, ferramenta do próprio software, que tem por função calcular o nível de similaridade da comunidade de aves em diferentes períodos amostrais, de forma a gerar dados relativos a composição destas comunidades nos anos amostrados. Através dos dados de monitoramento de fauna, realizados pelas empresas responsáveis pelos empreendimentos, foram 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 que há diferenças de similaridade destas comunidades entre os anos estudados.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Dia 25 – Segunda Sessão (Tarde)

Avaliadores

Dr. Maurício Sangiogo
Gersul, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler - Fepam

Dr. Salatiel Wohlmuth da Silva
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – IPH/UFRGS

Ma. Raíza Schuster
Dipla, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler – Fepam

Apresentação destaque desta sessão:

Avaliação da qualidade da água na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí RS, Brasil

Autora: Camila Schulz

Orientador: Eduardo Rodrigo Ramos de Santana

Coorientadores: Daniela Bes, Claudia Bos Wolff, Leandro Hellebrandt Kruger, João Carlos Dotto, Eduardo A. Lobo

Nota: 9,17

Para assistir as apresentações, acesse:

<https://www.youtube.com/watch?v=f3wck6H2jpl&t=5s>

Avaliação das condições qualitativas das águas superficiais na bacia hidrográfica do Rio Santa Maria

Eduardo Sanches Taffarel^{1,2}, Rafael Midugno³ (coorient.), Claudia Bos Wolff³ (coorient.) e Rafael Fernandes e Silva¹ (orient.)

¹Divisão de Monitoramento Ambiental, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler, ²Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

eduardosanchestaffarel@gmail.com; rafael-silva@fepam.rs.gov.br

A Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria (BHRSM) está inserida na Região Hidrográfica da Bacia do Rio Uruguai, localizada na porção centro-oeste do Estado. A bacia abrange 7 municípios e possui área de 15.741 km² e com população estimada de 165.506 habitantes (2020), dentre os quais 148.453 em áreas urbanas e 17.053 em áreas rurais. Os usos predominantes da bacia são abastecimento para consumo humano, dessedentação animal e irrigação. O objetivo deste estudo é avaliar qualitativamente as condições das águas da BHRSM, 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 as ferramentas disponíveis online: Google Colab (onde se utilizou a linguagem da programação Python) e Google Sheets. Foi aplicada a análise estatística descritiva para descrever e sumarizar o conjunto amostral obtido em dois períodos distintos: de 2006 a 2013 e de 2017 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*, a razão entre a demanda química de oxigênio e a demanda bioquímica de oxigênio (DQO/DBO), e a presença de quantidades significativas de Ferro Dissolvido na composição das águas. Os resultados obtidos através da análise desses parâmetros indicaram atenção sobre o nível de degradação da qualidade da água nas estações de monitoramento da bacia hidrográfica. Essa deterioração compromete o uso da água para propósitos mais nobres, como atividades de recreação de contato primário e a proteção das comunidades aquáticas. Potencialmente, pode-se atribuir às atividades de agricultura e pecuária, que representam as das principais atividades econômicas da região, como as principais causas dessa degradação da qualidade da água. Essas práticas podem ser responsáveis por fontes poluidoras que deterioram o ecossistema e os corpos hídricos. Além disso, o processo de urbanização pode aumentar o risco de poluição por metais pesados, como o ferro, por exemplo. Outro fator relevante a ser considerado é a utilização inadequada de áreas com atividades acima de suas aptidões naturais, principalmente em locais com declividade acentuada, solos rasos e pedregosos, além de áreas destinadas à preservação permanente (APPs), que estão sendo exploradas com agricultura ou pastagem.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Avaliação da qualidade da água na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí RS, Brasil

Camilla Schulz^{1,2}, Daniela Bes³, Claudia Bos Wolff¹, Leandro Hellebrandt Kruger¹, João Carlos Dotto¹, Eduardo A. Lobo⁴ (coorient.), Eduardo Rodrigo Ramos de Santana⁵ (orient.).

¹Bolsista, FEPAM (DIPLAN/DQA). ²Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas, (UNISC), (camillaschulz@mx2.unisc.br). ³Doutoranda do PPGTA/UNISC. ⁴Coorientador. Professor do PPGTA/UNISC. ⁵FEPAM. Santa Cruz do Sul, RS (eduardo-santana@fepam.rs.gov.br).

Os corpos hídricos do Brasil estão cada vez mais impactados pelo aumento da densidade populacional, industrialização e atividades agrícolas, sendo a eutrofização antrópica um dos problemas mais críticos da atualidade. Nesse contexto, a Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, RS, além de sofrer alta pressão antrópica, apresenta uma grande demanda de água para a irrigação de lavouras e o abastecimento público. Desta forma, esta pesquisa teve como objetivo o monitoramento mensal da qualidade da água dessa bacia hidrográfica, utilizando a comunidade de algas diatomáceas epilíticas como bioindicadoras e variáveis físico-químicas e microbiológicas, como demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), oxigênio dissolvido, condutividade, pH, temperatura, turbidez, fósforo total, nitrogênio amoniacal, sólidos totais dissolvidos e coliformes termotolerantes. As coletas foram realizadas pela FEPAM entre agosto de 2023 e janeiro de 2024 em sete pontos distribuídos na bacia hidrográfica. As análises das variáveis físico-químicas foram realizadas no laboratório da FEPAM. Para o tratamento dos dados, utilizou-se o Índice Trófico da Qualidade da Água (ITQA), Análise de Componentes Principais (PCA) e o Índice de Qualidade da Água (IQA), além da Análise de Correspondência Canônica (CCA). Os resultados obtidos pelo ITQA indicaram uma faixa de trofia variando de β -mesotrófico (poluição moderada) a α -mesotrófico (poluição intensa). Em relação à composição biológica, foram identificados 194 táxons, distribuídos em 44 gêneros. Entre as espécies identificadas destacaram-se pela abundância *Nitzschia palea*, classificada como espécie cosmopolita tolerante à eutrofização, assim como *Gomphonema parvulum*, *Sellaphora nigri* e *Sellaphora saugerresii*, espécies classificadas como tendo uma tolerância intermediária à eutrofização. As duas primeiras espécies estiveram presentes de forma abundante em todas as amostras, enquanto as duas últimas foram abundantes em 9 das 12 coletas realizadas. Estas espécies, portanto, foram responsáveis pelos níveis de eutrofização detectados. O IQA revelou uma qualidade da água de regular a ruim nos pontos amostrais P1 a P7, com exceção do ponto P5, com qualidade ruim a muito ruim, corroborando com os resultados da PCA e do CCA, os quais indicaram um gradiente de eutrofização, onde as variáveis mais representativas foram turbidez, oxigênio dissolvido, fósforo total, DBO e nitrogênio amoniacal, todas elas diretamente associadas com o gradiente ambiental observado. Dessa forma, os níveis de eutrofização detectados, com base em todos os indicadores que foram utilizados, podem ser atribuídos ao impacto de uma série de atividades antrópicas, como o aporte de nutrientes e carga orgânica oriundos de esgoto doméstico e criação de animais, bem como do excesso de fertilizantes e insumos agrícolas utilizados em lavouras.

Apoio: PIBIC-CNPq/FEPAM

Análise socioambiental da qualidade das águas subterrâneas do Sistema Aquífero Quaternário Costeiro I - RS

Gabriel Corrêa^{1,2}; Rossana Vicente Goulart¹ (orient.) - ¹Divisão de Monitoramento Ambiental, Fepam; ²Universidade Federal do Rio Grande do Sul; gabriel-correa@ufrgs.com; rossana-goulart@fepam.rs.gov.br

As águas subterrâneas constituem um recurso estratégico que encontra-se diretamente relacionado ao abastecimento público em diversos municípios, à produção industrial e agrária e à segurança hídrica. No RS, o Sistema Aquífero Quaternário Costeiro I (SAQCI), configura-se como uma importante reserva no litoral do estado, compreendendo 25 municípios, total ou parcialmente. A constante demanda por seus recursos é justificada a partir de seu emprego no abastecimento público, de forma exclusiva ou complementar, em 20 municípios, além de representar uma fonte crucial de abastecimento em zonas rurais e periferias, onde a abrangência de redes públicas é menor. O presente trabalho visou realizar a avaliação e diagnóstico da qualidade das águas subterrâneas do SAQCI e, ainda, oferecer subsídios quanto à realização desta análise. Para tanto, realizou-se a compilação, triagem e padronização de análises hidroquímicas, associadas aos cadastros de poços disponíveis nos bancos de dados do SIOUT e SIAGAS, compreendendo um período de 59 anos. Posteriormente, realizou-se a comparação dos valores analíticos dos parâmetros, frente aos padrões de qualidade referentes ao consumo humano estabelecidos na Resolução CONAMA 396/2008 e na Portaria nº 888 de 2021 do Ministério da Saúde. Por fim, buscou-se integrar, através de ferramentas de geoprocessamento, o panorama de qualidade das águas subterrâneas encontrado à sua dimensão socioambiental, com o auxílio de dados secundários obtidos em órgãos públicos como a ANA, o IBGE e o SISAGUA. A partir disso, tornou-se possível aferir os trechos do sistema aquífero com maior ocorrência de parâmetros acima dos VMP's, se estas ocorrências se dão em municípios que empregam as águas subterrâneas no abastecimento público, o número de domicílios abastecidos através de poços, bem como a ocorrência de eventuais análises acima dos VMP's oriundas dos sistemas de abastecimento público, identificando, dessa forma, as porções mais críticas do SAQCI, referente a alteração na qualidade de suas águas. Foram analisados 28 parâmetros físicos, químicos e biológicos, dos quais 19 apresentaram concentrações acima dos VMP's em cerca de 127 dos 388 poços destinados ao consumo humano, distribuídos ao longo de 20 municípios. Os parâmetros com maior número de ocorrências são o manganês, ocorrente em 68 poços, com valores entre 0,109 e 95,0 mg/L (VMP 0,1 mg/L) e o ferro que possui ocorrências acima do VMP (0,3 mg/L) em 64 poços, com valores entre 0,33 e 76,0 mg/L. Do total de poços que apresentam concentrações acima dos VMP's, 83 poços foram classificados como ativos, empregados no abastecimento público ou doméstico. A considerar, ainda, a subnotificação de poços, pode-se levantar a hipótese de que haja uma parcela da população consumindo ou que já consumiu água explorada em porções do SAQCI que apresentam alterações, em uma gama de ao menos 19 parâmetros identificados.

Apoio: PIBIC-CNPq / FEPAM

Monitoramento de agrotóxicos e avaliação da qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Gravataí – RS

Bernardo Berti Ceolin^{1,2}, Claudia Bos Wolff³ (coorient.), Leandro Hellenbrandt Krugger⁴ (coorient.) e Gianfranco Badin Aliti¹ (orient.) - Departamento de Qualidade Ambiental/DQA, ¹FEPAM, ²Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS; bernardo.b.c@hotmail.com; gianfranco-aliti@fepam.rs.gov.br.

As atividades agrícolas estão inseridas em cerca de 20% da área que compreende a Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí - RS (BHRG), configurando um potencial considerável de poluição difusa por parte destas atividades. Nesse aspecto, a Fepam vem operando na Rede Básica de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial do Estado, recentemente incluindo a avaliação de Ingredientes ativos (IAs) ou de metabólitos de agrotóxicos, visando atender uma demanda crescente na sociedade por informações destes produtos e sua presença nos recursos hídricos. O objetivo do presente projeto de pesquisa visa elaborar um diagnóstico da qualidade dos recursos hídricos na BHRG quanto aos agrotóxicos, considerando que seus cursos hídricos são responsáveis pelo abastecimento de aproximadamente 1 milhão e trezentos mil habitantes da Região Metropolitana de Porto Alegre. O trabalho envolveu um levantamento dos IAs mais utilizados na região a partir de dados do Sistema Integrado de Gestão de Agrotóxicos da Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação. Foram utilizadas informações quanto ao comportamento ambiental dos IAs nos cursos hídricos, em especial parâmetros de Solubilidade, Meia-vida em água e Meia-vida no sistema água-sedimento, obtidos do banco de dados “*Pesticide Properties Database*” (PPDB), (Lewis, et al., 2016). Os dados de comercialização do ano de 2018 até 2024 apontaram predominância dos IAs Glifosato, 2,4-D, Mancozebe, Fosfeto de Alumínio e Clorotalonil. Durante 12 meses de monitoramento, foram analisadas 75 amostras de água e 70 de sedimentos. Dentre os IAs detectados nas amostras de água, houve predominância de Tebuconazol, Imazetapir, Imazapir, Clorantraniliprole, Imazapique, Imidacloprido, Bentazona, Tiametoxam, 2,4-D, Carbendazim e Triciclazol. Nas análises de sedimentos, os IAs Tebuconazol, Triciclazol e Hidróxido de Fentina foram os predominantemente detectados. Os meses com maior número de ocorrências de IAs nas análises de água foram janeiro, seguido por fevereiro, março e agosto. Nas análises de sedimento, os meses com maior número de ocorrências foram dezembro e fevereiro, seguido por janeiro e julho. Analisando a legislação vigente, verificou-se que foram excedidos os limites previstos na Resolução CONAMA nº 357 de 2005 para os IAs Carbaril e 2,4-D em amostras de água nos meses de abril e dezembro de 2023, respectivamente. Ressalta-se a necessidade de continuidade do monitoramento, considerando o número significativo de IAs detectados, além do expressivo volume de agrotóxicos comercializados na região envolvida, sendo relevante a reflexão em relação aos valores máximos das portarias e diretivas nacionais, bem como a comparação com diretivas internacionais, como a DIRECTIVA 98/83/CE DO CONSELHO de 3 de novembro de 1998 (Comunidade Europeia). Diante do exposto, o presente projeto busca compreender a dinâmica ambiental de diferentes IAs e atender demandas no âmbito social relacionadas a qualidade da água.

Apoio: 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