



ATIVIDADE PRÁTICA INTERDISCIPLINAR ENTRE ACADÊMICOS DE GEOGRAFIA E ENGENHARIA: ESTUDO DE CASO

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6390

Autores: OLIVIA ROSA GOMES, CÉZAR HENRIQUE BARRA ROCHA, CRISTIANO GOMES CASAGRANDE, DIOGO PARREIRA LAPA, MEIR DE JESUS GOMES, ANA CAROLINA LACORTE DE ASSIS

Resumo: *Esse artigo traz a experiência de um grupo de pesquisa da UFJF denominado Núcleo de Análise Geo Ambiental - NAGEA, que reúne discentes e docentes com várias formações em trabalhos de ensino, pesquisa e extensão. A atividade de extensão aqui descrita compreendeu um campo na área da Represa Dr. João Penido onde estudantes de Geografia, Engenharia Civil e Engenharia Ambiental e Sanitária fizeram o planejamento, execução e processamento dessa atividade de forma interdisciplinar. Tal atividade teve como objetivo realizar a coleta de amostras na área da represa, utilizando de sondas e apoio laboratorial, para entender e mensurar os possíveis impactos causados pela rodovia AMG-3085 nas águas que abastecem o manancial. Como resultado, foram encontradas inconsistências com as resoluções vigentes, além da presença de metais pesados nas amostras. Além disso, para os participantes, essa atividade foi descrita como um diferencial em sua formação pela integração de técnicas e metodologias.*

Palavras-chave: Interdisciplinaridade, Geografia, Engenharia

ATIVIDADE PRÁTICA INTERDISCIPLINAR ENTRE ACADÊMICOS DE GEOGRAFIA E ENGENHARIA: ESTUDO DE CASO

1 INTRODUÇÃO

Entende-se que no estudo do meio, a partir de desentendimentos, o professor exerce o cargo essencial de se fazer entender (Pontuschka, 2009). Seguindo essa linha de raciocínio, a lei federal de nº 9.795 de 1999 institui a política de educação ambiental, que discorre sobre a conservação do meio ambiente no país, e sua necessidade de estar presente no currículo das instituições públicas e privadas de ensino, desde o ensino básico até a educação de jovens adultos. Diante desse contexto, é imperativo explorar as possibilidades pedagógicas para estabelecer relações entre o conhecimento sistematizado e o vivenciado pelos alunos (De Souza e Ramos, 2019, p. 4469).

Para a confluência do conhecimento sistematizado e o conhecimento vivenciado, isto é, o encontro entre teoria e prática, o estabelecimento de atividades extracurriculares no ensino superior como a iniciação científica, projeto de extensão, monitoria, estágio, empresa júnior, entre outras atividades, são de extrema relevância para o desenvolvimento e aperfeiçoamento acadêmico e profissional dos estudantes. Para tanto, o foco aqui será na atividade extracurricular de pesquisa de extensão no Núcleo de Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

As atividades de pesquisas de extensão tem uma função importante no estreitamento na relação entre a universidade e a sociedade, os saberes acadêmicos e os saberes populares. Conforme Lima e Steinke (2011, p. 58), essas atividades proporcionam aos alunos e à comunidade acadêmica a oportunidade de envolvimento em ações extracurriculares, podendo ser de cunho social ou acadêmico. Koglin e Koglin (2019, p.76) ainda colocam que há um importante elo entre extensão universitária e política social, na qual ambas buscam a sua concretização como instrumento de transformação social.

Para o ensino, há necessidade dos universitários possuírem uma base de habilidades comportamentais e interpessoais que são fundamentais no mercado de trabalho, que vão além dos conceitos apresentados em sala de aula, como inteligência emocional, trabalho em equipe e a capacidade de interagir de maneira eficaz, entre muitos outros aspectos.

Neste contexto, o presente estudo documenta uma das atividades na área de educação ambiental exercidas por um núcleo de pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), o Núcleo De Análise Geo Ambiental (NAGEA). Este estudo visa contribuir para uma compreensão mais profunda do papel de uma atividade extracurricular na formação dos futuros geógrafos, destacando como essas experiências podem moldar positivamente o percurso acadêmico e profissional dos estudantes.

2 O NÚCLEO DE ANÁLISE GEO AMBIENTAL - NAGEA

O Núcleo de Análise Geo Ambiental (NAGEA) foi fundado em 2008 após a criação do Curso de Especialização em Análise Ambiental da UFJF. Com foco no Monitoramento Ambiental, foram formados profissionais que montaram empresas e se tornaram professores (as) de várias instituições de ensino e pesquisa. Na parte de extensão, o grupo sempre esteve ligado aos movimentos sociais e participando de conselhos na área ambiental como Comdema JF, CIEA Zona da Mata, Copam - URC Zona da Mata, comitês de bacias e

conselhos consultivos de parques em várias partes do Brasil. Sua sede é na Faculdade de Engenharia da UFJF, Galpão 1, 2º andar. No seu histórico de atuação já recebeu discentes e docentes de várias graduações da UFJF para estágio, projetos de pesquisa, extensão e monitoria.

Formou 26 turmas de analistas ambientais entre 2005 e 2014, participou de 2008 a 2018 da Pós em Ecologia (atualmente Biodiversidade); desde 2017 da Pós em Geografia (PPGEO) e desde 2018 da Pós em Ambiente Construído (PROAC), todas na Universidade Federal de Juiz de Fora. Como parceiros pode-se destacar o Ministério Público de Minas Gerais, a Companhia de Saneamento Municipal – Cesama e a ONG Programa de Educação Ambiental – PREA. Na parte de internacionalização, já acolheu estudantes da França e do Peru através de orientação nos programas de mestrado.

2.1 Caracterização da Área de Estudo

Uma das áreas em que o NAGEA atua é no monitoramento da água bruta das represas que abastecem o município de Juiz de Fora (MG). No entanto, o presente trabalho se propõe a adentrar em apenas uma dessas represas, que é o caso da represa Dr. João Penido, localizada na zona norte do perímetro urbano da cidade. A represa está inserida na bacia hidrográfica do ribeirão dos Burros, bacia esta, pertencente à margem esquerda da bacia do rio Paraibuna (Figura 1).

A represa é um manancial de abastecimento público muito importante para o município e a sua preservação deve ser efetiva uma vez que, segundo informações disponibilizadas pela CESAMA - Companhia de Saneamento Municipal (s/d), a represa tem o volume armazenado de água de aproximadamente 16 bilhões de litros e a sua vazão regularizada possui capacidade para até 800 l/s, sendo o segundo reservatório que abastece o município. E é nesse panorama que a represa Dr. João Penido tem a capacidade de abastecer cerca de 50% da demanda da cidade, afirma a CESAMA (s/d).

No entanto, a qualidade da água bruta é o que vem preocupando, pois está sendo deteriorada cada vez mais com a pressão antrópica e formas de ocupação existentes naquela área. O conflito de interesses é iminente e é evidente lacunas e controvérsia nas legislações de âmbito federal (como a Lei nº 12.651/2012), estaduais (com a Lei nº 10.793/1992) e municipais (como a Lei nº 13.672/2018) previstas para o contexto da área. Rocha et al (2023, p. 21) evidenciam que;

Apesar de existir legislação disciplinando a ocupação na Bacia da Represa Dr. João Penido, percebe-se uma piora gradativa das suas águas, principalmente pelas ocupações nas margens, utilização do corpo d'água principal para esportes náuticos e a construção recente de uma rodovia estadual ligando a BR-040 a MG-353.

Essa associação de contaminação da água bruta do manancial de abastecimento público e o uso do solo inapropriado para o local são estudos analisados e reforçado por diversos autores como Dias, Santos e Lapa (2023), Bortoni et al (2018), Bucci et al (2015), Bucci e Oliveira (2014), os quais possuem diferentes especializações como geografia, engenharia, química e biologia.

Cabe reiterar que os estudos na temática ambiental devem abranger variadas áreas de atuação como a geografia, as engenharias, a biologia, e outras áreas correlatas, salientando a importância do exercício da multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade para o fortalecimento e integração da pluralidade científica, individual e cultural, corroborando assim, para a preservação das questões ambientais e indo de

encontro com os objetivos e princípios da lei nº 9.795/1999 da Política Nacional de Educação Ambiental.

E a existência de um projeto de extensão que incentiva e valoriza a colaboração interdisciplinar nos estudantes deve ser destacada na formação. Uma vez que, o projeto que permite que os estudantes adquiram competências técnicas específicas, além de promoverem o trabalho em equipe, a resolução de problemas e a tomada de decisões em situações reais, podendo estar intrinsecamente ligada a uma reflexão ambiental integrada ao aprendizado técnico, dialogando também com as habilidades transversais propostas em Swiatkiewicz (2014, p. 678-687).

3 METODOLOGIA

Este projeto de extensão teve como premissa desenvolver nos alunos da graduação de geografia capacidades que vão além das habilidades técnicas, capacitando-os como dispersores de conceitos relacionados a discussão sobre a qualidade da água, bem como, desenvolver uma experiência *in situ*, correlacionando o aprendizado teórico com técnicas de monitoramento ambiental.

Dessa forma, a metodologia de coleta de amostras na represa de João Penido foi desenvolvida não apenas para obter dados precisos e representativos, mas também como uma ferramenta pedagógica para os alunos envolvidos no processo. O principal objetivo foi proporcionar uma experiência prática que complemente o aprendizado teórico, permitindo que os alunos compreendam a importância e as técnicas de monitoramento ambiental. Assim, inicialmente, os estudantes são envolvidos na preparação do trabalho de campo na área de estudo e na compreensão espacial, física, social e ambiental que está interligada à represa. Esse processo inclui discussões sobre a relevância de cada ponto, considerando fatores como a proximidade de fontes de poluição, a montagem de uma base de dados georreferenciada da área e acima de tudo o entendimento do contexto e importância que os corpos d'água presentes em João Penido têm para os moradores locais e toda população municipal.

Neste estudo de caso, as seções de monitoramento são as travessias da AMG-3085 sobre o ribeirão dos Burros e o córrego Grama. Um ponto na captação da represa foi necessário para saber o que está chegando nesta seção, ou seja, qual o potencial de autodepuração desta represa.

Durante a coleta, os envolvidos foram orientados a utilizar EPI como botas, perneiras e capas de chuva. Para a medição, utilizaram uma sonda multiparamétrica da marca YSI, linha Professional Plus, pertencente ao NAGEA, e materiais de campo (sacos de coleta, frascos e equipamentos de uso prático, como um trado de mão para coleta de solo e pá). A sonda multiparamétrica consiste em um equipamento destinado à medição simultânea *in loco* de parâmetros físicos e químicos que compõem a água, a partir de uma combinação de sensores e registros de dados.

Através dessa prática, os estudantes são incentivados a registrar todas informações adquiridas e fazem parte do processo de utilizar os equipamentos e refletir sobre suas utilidades, desenvolvendo habilidades de documentação científica através das cadernetas de campo. Após a coleta, as amostras são transportadas para o laboratório, onde serão analisadas e poderão ser tratadas novamente como assunto de discussão, interligando, dessa forma, a graduação à produção científica.

3.1 Fases de implementação do projeto

Foi desenvolvida uma metodologia de implementação para esse projeto, incluindo um cronograma detalhando o tempo para aplicação e suas etapas com a participação dos alunos e professores no desenvolvimento das atividades, que estão descritas conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Cronograma do projeto

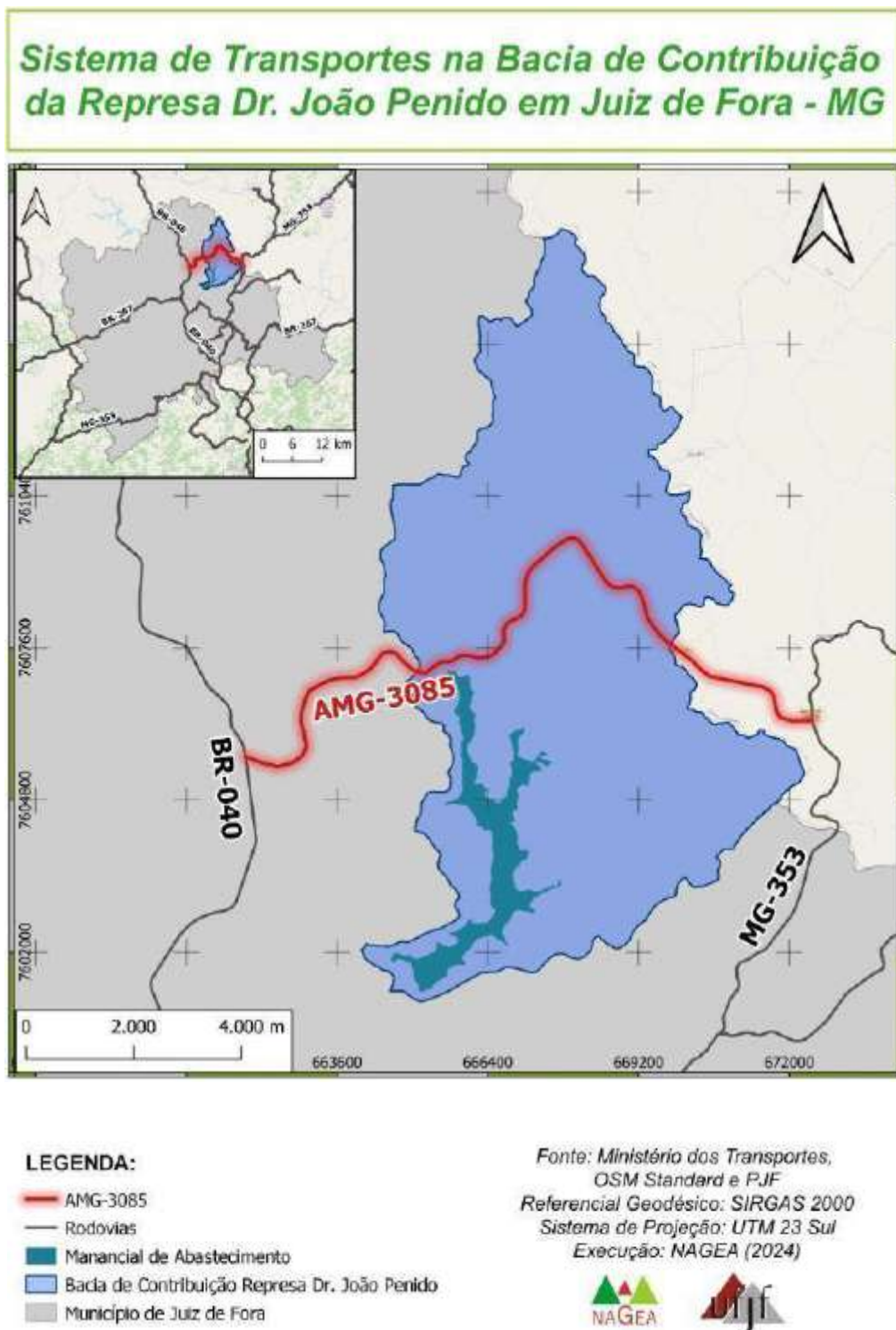
Conteúdo	Duração da atividade	Público alcançado
Módulo 1 - Estudo do local a ser estudado e da legislação vigente	20 horas	Professores e alunos da Faculdade de Engenharia e da Geografia.
Módulo 2 - Planejamento do trabalho e Gestão dos recursos disponíveis	20 horas	Alunos e professores da Faculdade de Engenharia e de Geografia. Fornecedores locais para compra de materiais
Módulo 3 - Coleta e armazenamento de amostras	8 horas	Alunos e professores da Engenharia e Geografia
Módulo 4 - Análise dos resultados obtidos em laboratório	40 horas	Alunos e professores da Engenharia e da Geografia
Módulo 5 - Registro e Divulgação das atividades e resultados	40 horas	Alunos e professores da Engenharia e da Geografia

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Módulo 1 - Estudo do local a ser estudado e da legislação vigente

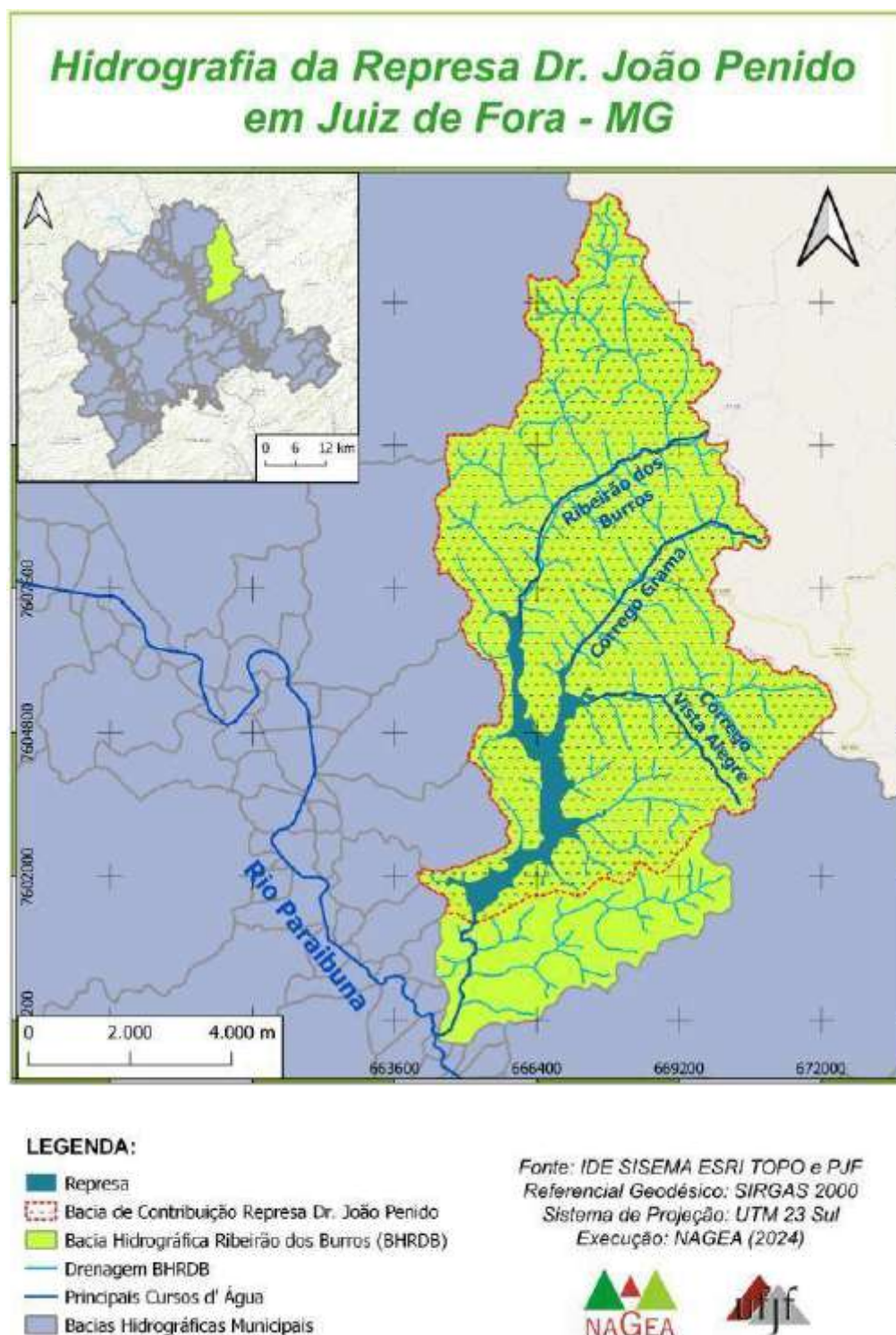
De início, buscou obter uma maior compreensão sobre a área de estudo através da elaboração de mapas com o intuito de suprir essa demanda. Os mapas escolhidos foram o Mapa de Redes de Transportes (Figura 1), o Mapa Hidrográfico (Figura 2) e o Mapa Hipsométrico (Figura 3). A seleção se deu devido a eles fornecerem uma compreensão mais ampla sobre a área, possibilitando entender seu relevo, a forma com que os afluentes da represa se posicionam e quais/quantos são cortados pela Rodovia AMG 3085. Pensando justamente nessa relação, ainda nessa etapa foram levantadas as informações pertinentes às legislações que regulamentam os usos, permissões e atividades da represa, se debruçando sobre o trabalho de Rocha, Freitas e Casquin (2019) que traz luz às alterações que as legislações federais e estaduais passaram, e sobre as legislações municipais.

Figura 1- Mapa de Rede de Transportes



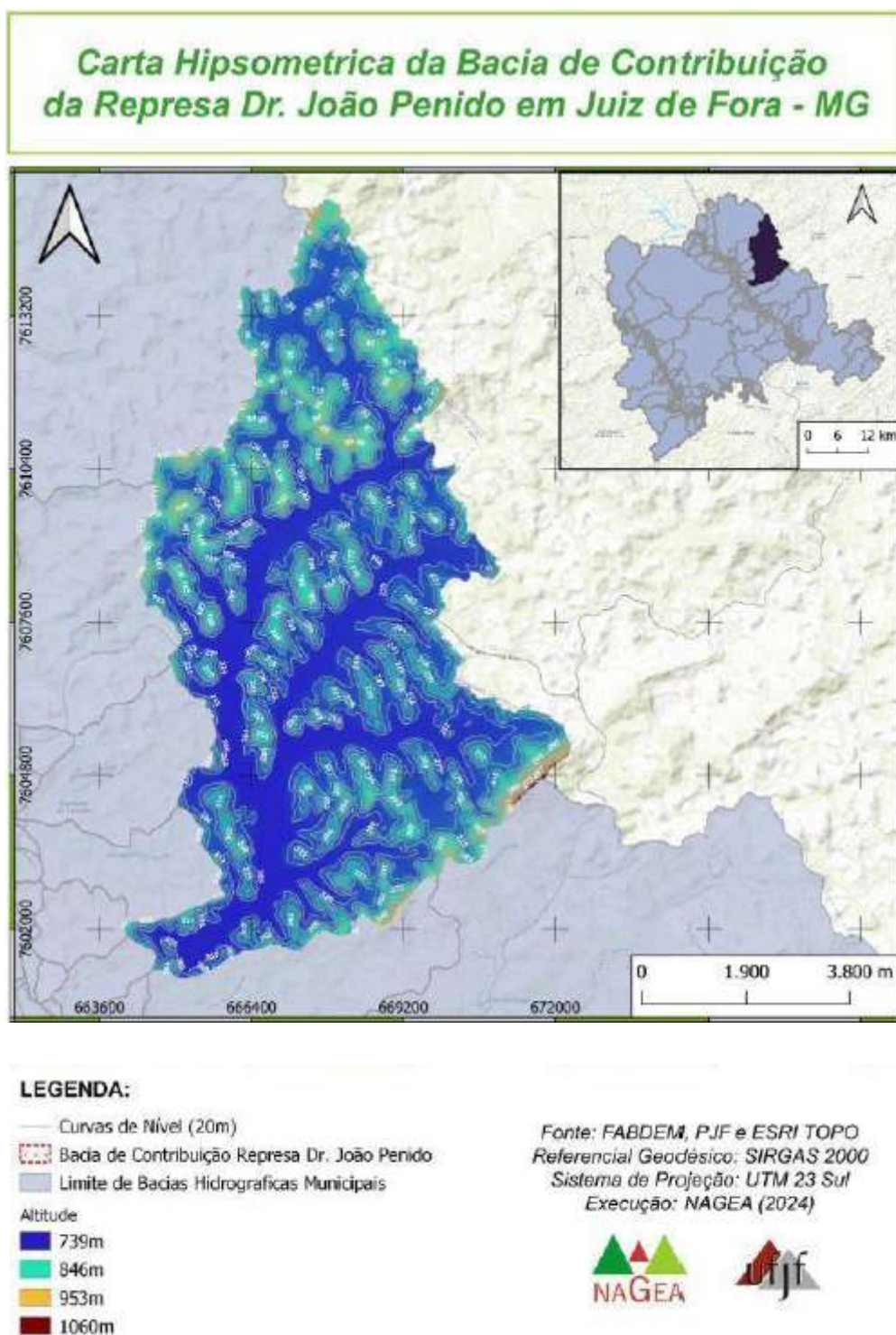
Fonte: Autores, 2024.

Figura 2- Mapa Hidrográfico



Fonte: Autores, 2024.

Figura 3- Mapa Hipsométrico



Fonte: Autores, 2024.

Módulo 2 - Planejamento do trabalho e Gestão dos recursos disponíveis

Houve tentativa de obtenção de apoio dos laboratórios da Química e do LAQUA na UFJF para evitar gastos com análises particulares. Entretanto, o que restou foi a Sonda Multiparamétrica YSI do NAGEA que faz 11 parâmetros físico-químicos. Os parâmetros petrolíferos e os metais pesados tiveram que ser feitos no Laboratório Oceanus. Buscou-se apoio para custear esses gastos no PROAC e no MPMG que custeou uma parte desses gastos. Há necessidade de conseguir apoio para os próximos campos.

Módulo 3 - Coleta e armazenamento de amostras

A partir dos 3 pontos de análise, iniciou-se o processo de coleta e captação de amostras. Para as amostras de solo, foi utilizado um trado de mão para coletar uma quantidade de solo contendo tanto a camada mais superficial (Horizonte A) como também parte da camada mais abaixo (Horizonte B). As amostras de água foram coletadas nos mesmos pontos de análise que o solo junto ao corpo hídrico. As amostras foram então armazenadas em sacos plásticos em isopor a 4° C de forma a preservar as características do ambiente conforme a Figura 4.

Figura 4- Coletas de solo e água no ribeirão dos Burros e córrego Grama.



Fonte: Autores, 2024.

Módulo 4 - Análise dos resultados obtidos em laboratório

Essa etapa consiste em montar planilhas com os dados em Excel, fazer gráficos e interpretar os resultados à luz da Resolução CONAMA 357/2005. A equipe se reúne no Laboratório de Geomática, que é a sede física do NAGEA. A comparação com outras pesquisas anteriores do próprio grupo e leitura de artigos é importante para entendimento do contexto desses monitoramentos.

Módulo 5 - Registro e Divulgação das atividades e resultados

Todo o material dessas pesquisas é depositado no Drive do Grupo com acesso a toda equipe. E por fim, compreendendo a importância dos processos que estão sendo realizados nessa pesquisa, tanto para o ensino quanto para o fomento a pesquisa e a

interdisciplinaridade, optou-se por realizar o registro das atividades realizadas, por meio de fotografias (como as que estão ilustrando o presente trabalho) e por meio de vídeos que estão disponíveis na página do grupo NAGEA na rede social Instagram. Isso sendo ainda uma etapa preliminar frente a ideia de, após finalizadas todas as visitas de campo com o intuito de coleta de dados e as análises pertinentes, transformar essas mídias em um documentário sobre o projeto, com o intuito de demonstrar para a sociedade civil e a academia os pontos levantados na pesquisa e seus resultados. O intuito é de preservar essas práticas no grupo, servindo como exemplo de trabalho coletivo e permanecendo como registro das atividades práticas realizadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as coletas e análises, parâmetros como pressão, oxigênio dissolvido (OD) em porcentagem, resistividade, sólidos totais dissolvidos, salinidade e pH mV foram encontrados em conformidade com a Resolução CONAMA 357. No entanto, houve inconsistências com a Resolução 357 para os parâmetros de oxigênio dissolvido (OD) em mg/L. Com um valor mínimo de referência de 6mg/l para o OD, as análises nos pontos P3, P4 e P6 apresentaram 0,68, 0,43 e 3,7 mg/l, respectivamente. Além disso, o ponto P4 apresentou disparidades nos resultados de condutividade específica e elétrica, atingindo valores de 122,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 120,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$, sendo que valores $>100 \mu\text{S}/\text{cm}$ representam sistemas impactados e corrosivos (CETESB, 2009).

Quanto aos parâmetros analisados pelo laboratório responsável para manganês, chumbo, PAHs e BTEX apresentaram inconsistências com a Resolução CONAMA 357, apenas para os compostos manganês, INDENO (1,2,3-CD) PIRENO e ANTHRACENE. O manganês apresentou inconsistências com o valor de referência de 0,1 mg/L Mn para a água dos pontos P3 e P4, com valores de 0,131 mg/L e 0,385 mg/L, respectivamente. A amostra de solo do ponto P6 apresentou 0,0439 mg/kg, contrariando o valor padrão de 0,031 mg/kg para o composto INDENO (1,2,3-CD) PIRENO. Além disso, no solo do ponto P6, também houve uma disparidade com a diretriz de 0,039 mg/kg, com uma medida que a ultrapassava em 0,0236 unidades, superando os limites desejados.

O resultado desse campo como atividade de extensão foi relatado por cada discente presente como de grande valia na sua formação. Todos se colocaram à disposição para as próximas atividades e o registro através de vídeos e fotos chamou a atenção de vários grupos de pesquisa da UFJF e de outras instituições, inclusive a própria concessionária - CESAMA.

5 Considerações FINAIS

É indiscutível que as atividades extracurriculares, quando bem trabalhadas e executadas de acordo com as suas respectivas competências, tem um grande poder de transformação e avanço educacional e profissionalizante ao acadêmico que se propõe a mergulhar na experiência. E o projeto de extensão em si tem um papel fundamental no estreitamento de laços entre o estudante, o mundo acadêmico e a sociedade. Para os graduandos em geografia principalmente os formandos na modalidade do bacharelado (mas não precisa ser limitada apenas a essa modalidade), o contato com outros estudantes de outros cursos como é o caso trabalhado aqui com os alunos da engenharia civil e ambiental e sanitária, acaba sendo uma experiência enriquecedora com uma prática educativa integrada, onde a troca dos conhecimentos interdisciplinares é proveitosa. O Núcleo de Análise Geoambiental (NAGEA) desde 2008 vem fazendo um bom trabalho na formação de

discentes e na transformação social com os seus projetos que vão de um monitoramento ambiental até a participação de movimentos sociais.

REFERÊNCIAS

BISPO, Marcileia Oliveira. A concepção de natureza na Geografia e a relação com a Educação Ambiental. **Revista Terceiro Incluído**, Goiânia, v. 2, n. 1, p. 41-55, 2012.

BORTONI, Samanta Ferreira *et al.* Diagnóstico Sócio Ambiental do Entorno da Represa Dr. João Penido. **Revista Extensão em Foco**, [S.L.], n. 16, p. 99-116, 2018.

BUCCI, M. H. S.; DE OLIVEIRA, L. F. C. Índices de qualidade da água e de estado trófico na Represa Dr. João Penido (Juiz de Fora, MG). **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 9, n. 1, p. 130-148, 2014.

BUCCI, M. M. H. S et al. Análise de metais, agrotóxicos, parâmetros físico-químicos e microbiológicos nas águas da Represa Dr. João Penido, Juiz de Fora, MG. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 10, n. 4, p. 804-824, 2015.

CESAMA. Companhia de Saneamento Municipal. Represa Dr. João Penido. Disponível em: <https://www.cesama.com.br/?pagina=joaopenido> .Acesso em: 20 mai. 2024.

DE MORAIS, Eliana Marta Barbosa; ALVES, Adriana Olivia; BUENO, Miriam Aparecida. Os projetos pedagógicos dos cursos de formação de professores de Geografia após a aprovação das Diretrizes Curriculares Nacionais. **Revista Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 13, n. 1, p. 170–186-170–186, 2019.

DE SOUZA, Helania Martins. RAMOS, Ana Maria Pinto. O trabalho de campo na formação do pedagogo: uma experiência positiva como prática de ensino no curso de Pedagogia da UEMG – Barbacena – MG. In: 14º Encontro Nacional de Práticas de Ensino de Geografia. Campinas, p. 4460-4470, 2019. **Anais** Campinas. Disponível em: <https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/anais14enpeg/index> . Acesso em: 06 abr.2024.

DIAS, I. M.; SANTOS, A. L. C.; LAPA, D. P. Uso e Ocupação na APP da Represa Dr. João Penido e Seus Possíveis Efeitos na Qualidade da Água do Reservatório. In: IV SRHPS - Simpósio de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, 2023, Campos dos Goytacazes/RJ. **Anais** Campos dos Goytacazes. Disponível em: <https://anais.abrhidro.org.br/job.php?Job=14571> Acesso em: 03 jun. 2024.

KOGLIN, T.; KOGLIN, J. C. A Importância da Extensão nas Universidade Brasileiras e a Transição do Reconhecimento ao Descaso. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, Chapecó, v. 10, n. 2, p. 71-78, 2019.

LIMA, Claudia Lins. STEINKE, Valdir Adilson. Atividades de extensão universitária na formação docente em geografia: a importância da iconografia. **Revista Didáticas Específicas**, Madrid, v.5, p. 56-77, 2011.

PONTUSCHKA, Nídia Nacib; PAGANELLI, Tomoko Iyda; CACETE, Núria Hanglei. **Para Ensinar e Aprender Geografia**. São Paulo: Editora Cortez. 2007.

ROCHA, César Henrique Barra. **Represas de Abastecimento Público de Juiz de Fora: Mananciais da Vida**. Juiz de Fora: Editora UFJF, 2023.

ROCHA, C. H. B.; FREITAS, F. A.; CASQUIN, A. P. Conflitos de Uso da Terra nas APPs Hídricas de Manancial da Zona da Mata Mineira, Brasil. **Revista Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 39, p. 1-22, 2019.

SWIATKIEWICZ, Olgierd. Competências transversais, técnicas ou morais: Um estudo exploratório sobre as competências dos trabalhadores que as organizações em Portugal mais valorizam. **Cadernos EBAPE Br**, Rio de Janeiro, v. 12, p. 633–687, 2014.

INTERDISCIPLINARY PRACTICAL ACTIVITY BETWEEN GEOGRAPHY AND ENGINEERING ACADEMICS: CASE STUDY

Abstract: *This article brings the experience of a research group at UFJF called Núcleo de Análise Geo Ambiental - NAGEA, which brings together students and teachers with various backgrounds in teaching, research and extension work. The extension activity described here comprised a field in the Dr. João Penido Reservoir area where students of Geography, Civil Engineering and Environmental and Health Engineering planned, executed and processed this activity in an interdisciplinary way. This activity aimed to collect samples in the dam area, using probes and laboratory support, to understand and measure the possible impacts caused by the AMG-3085 highway on the waters that supply the source. As a result, inconsistencies were found with current resolutions, in addition to the presence of heavy metals in the samples. Furthermore, for the participants, this activity was described as a differentiator in their training due to the integration of techniques and methodologies. It is concluded that all the steps involved in this process end up involving and motivating students from various backgrounds, contributing to the scientific and personal maturity of each researcher and the Group.*

Keywords: *Interdisciplinarity, Geography, Engineering*

