



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA - UNIPAMPA
CADASTRO DE PROJETO INSTITUCIONAL



Dados do Projeto

Número de Registro:	Não consta	Código:	4691
Coordenador:	Nelson Mario Victoria Bariani	Controle:	78088
Área:	Pesquisa	Unidade Origem:	CAMPUS ITAQUI
Modalidade:	Projeto de Pesquisa	Telefone:	55999767970
Título:	SIMAGAIA P&D: Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Integradas no LABii/UniGAIA para a Plataforma de Inovação em Gestão Ambiental e Agrícola		
Execução:	De 01/06/2025 a 31/05/2029	Nº de Registro no SIPPEE:	Não consta
Autoriza Publicação Resumo:	Sim	Área de Conhecimento:	Ciências Agrárias
Formação Continuada:	Sim		
Grupo de Pesquisa:	UNIGAIA - Grupo de Ação Interdisciplinar Aplicada	Possui interação com o setor produtivo:	Sim
Cooperação interinstitucional dentro do país:	Sim	Cooperação interinstitucional fora do país:	Não
Palavras-chave:	Desenvolvimento Tecnológico Aplicado (LABii/UniGAIA) / Modelagem Ambiental Integrada (SWAT+) / Geotecnologias e Sensoriamento Remoto Aplicado / Instrumentação Inteligente de Baixo Custo (Arduino) / Curricularização da Pesquisa para Inovação / Plataforma SIMAGAIA -Pesquisa Interdisciplinar Aplicada no LABii		

Resumo do Projeto

Este projeto de pesquisa, desenvolvido no âmbito do Laboratório Interdisciplinar Integrado (LABii) e do grupo UniGAIA, visa realizar Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de tecnologias e metodologias integradas que servirão de base e suporte para a plataforma de inovação SIMAGAIA, dedicada à gestão ambiental e agrícola. As linhas de pesquisa prioritárias incluem o aprimoramento de sistemas de medição de baixo custo utilizando a plataforma Arduino e sensores ópticos e eletroquímicos, a otimização e adaptação de métodos analíticos para água e solo com foco em sustentabilidade e baixo impacto, o processamento avançado de imagens de satélite com ferramentas SIG e plataformas API para monitoramento, e a aplicação da modelagem do ciclo hidrológico (SWAT+) em bacias hidrográficas regionais. As atividades de P&D serão integradas curricularmente aos cursos de graduação e pós-graduação da Unipampa, utilizando Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), Inteligência Artificial e Metodologias Ativas para o desenvolvimento colaborativo. Espera-se gerar componentes tecnológicos, algoritmos validados e conhecimento científico que fortaleçam a plataforma SIMAGAIA, além de publicações, formação qualificada de recursos humanos e potencial para proteção intelectual.

Introdução e Justificativa

O Laboratório Interdisciplinar Integrado (LABii) e o grupo UniGAIA da Unipampa, Campus Itaqui, caracterizam-se por uma abordagem dinâmica e contínua de criação e adaptação de técnicas de análise e monitoramento ambiental, integrando ensino, pesquisa e extensão. Este ecossistema tem fomentado pesquisas em diversas frentes, como o desenvolvimento de sistemas de medição com sensores ópticos e plataforma Arduino, a adaptação de métodos analíticos de baixo custo para água e solo, a aplicação de tecnologias da informação e comunicação (TICs) em trabalho participativo (reforçado pelo projeto TIC-TIC nº 1238), o processamento de imagens de satélite para monitoramento agrícola e ambiental (BARIANI; VICTORIA, 2019b; VICTORIA; MELO, 2023), e a modelagem do ciclo hidrológico com ferramentas como o SWAT (BARIANI; MELO, 2022). Estas linhas de pesquisa, tradicionalmente abrigadas sob um projeto "guarda-chuva" (projeto nº 1080) e fortemente ancoradas na curricularização, atingiram um nível de maturidade que permite um novo salto qualitativo: a aplicação direcionada deste conhecimento para a geração de inovação. Neste contexto, o presente projeto de pesquisa visa renovar e reorientar as investigações do LABii/UniGAIA para servir como motor de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para a plataforma de inovação SIMAGAIA. A SIMAGAIA, já aprovada em projeto específico, tem por objetivo transformar os resultados de pesquisa em soluções tecnológicas para produtos e serviços para a comunidade e indústria, e este projeto de pesquisa será seu alicerce científico e tecnológico.

Justificativa. A transição de um modelo de pesquisa acadêmica para um que também gere inovação com impacto direto na sociedade e no mercado é um desafio estratégico para as universidades contemporâneas. A justificativa para este projeto de pesquisa reside na necessidade de prover a plataforma SIMAGAIA com um fluxo contínuo de conhecimento validado, tecnologias aprimoradas e metodologias inovadoras, garantindo seu diferencial competitivo e sua relevância. O histórico do LABii/UniGAIA demonstra uma vocação para a pesquisa aplicada e para o desenvolvimento de soluções adaptadas à realidade regional, como pode ser visto nos diversos trabalhos de conclusão de curso, dissertações e publicações (MEUS; BARIANI, 2018; FELICE; BARIANI, 2018; VICTORIA et al., 2019c). A continuidade dessas linhas de pesquisa é essencial, mas com um foco renovado:

Pesquisa para o Desenvolvimento de Produtos SIMAGAIA: As investigações em instrumentação (Arduino, sensores ópticos) e software (algoritmos para SWAT, processamento de imagens) serão direcionadas para criar e aperfeiçoar os componentes do Software de Suporte à Decisão (SSD) e dos painéis de indicadores da SIMAGAIA.

Pesquisa para a Validação de Serviços SIMAGAIA: Métodos analíticos de baixo custo e alto desempenho e protocolos de monitoramento integrado (campo e sensoriamento remoto) serão refinados e validados para embasar os serviços de diagnóstico e consultoria da SIMAGAIA.

Pesquisa para Geração de Conhecimento de Fronteira com Aplicabilidade: O aprofundamento da modelagem com SWAT+ e o desenvolvimento de novos índices socioeconômico-ambientais não apenas resultarão em publicações científicas de impacto (como esperado

no projeto 1080), mas também em ferramentas analíticas mais poderosas para a SIMAGAIA.

Fortalecimento da Prestação de Serviços e Interação com o Setor Produtivo: A pesquisa embasará tecnicamente os laudos e pareceres que o LABii pretende ofertar via Fundação de Apoio (conforme projeto de extensão nº 826), gerando um ciclo virtuoso onde as demandas do mercado retroalimentam a pesquisa.

Formação de Capital Humano para a Inovação: A metodologia de curricularização da pesquisa, enriquecida pelas TICs e metodologias ativas do projeto TIC-TIC, será fundamental para formar profissionais com as competências necessárias para atuar no desenvolvimento e na aplicação das inovações propostas pela SIMAGAIA. A consolidação das linhas de pesquisa existentes, agora com um claro viés de suporte à inovação através da SIMAGAIA, permitirá ao LABii/UniGAIA maximizar seu impacto científico, tecnológico e social, contribuindo efetivamente para o desenvolvimento sustentável regional e para a missão da Unipampa.

Objetivos

Este projeto tem como objetivo geral consolidar e direcionar as linhas de pesquisa interdisciplinar do Laboratório Interdisciplinar Integrado (LABii) e do grupo UniGAIA, através da curricularização e do uso intensivo de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e Inteligência Artificial (IA), para o desenvolvimento científico, a adaptação tecnológica e a validação de metodologias, ferramentas e dados que fundamentem, aprimorem e impulsionem a plataforma de inovação SIMAGAIA, visando a geração de soluções para a gestão sustentável de recursos ambientais e agrícolas.

Objetivos Específicos (OE)

OE1 (Instrumentação e Sensores): Desenvolver, aprimorar e validar sistemas de instrumentação inteligente de baixo custo, baseados na plataforma Arduino e em sensores ópticos e eletroquímicos, para a coleta automatizada e em tempo real de dados ambientais (água, solo, atmosfera), visando alimentar e calibrar os modelos e indicadores da plataforma SIMAGAIA.

OE2 (Métodos Analíticos e Química Verde): Adaptar, otimizar e validar métodos analíticos laboratoriais para a quantificação de variáveis de qualidade da água e do solo, com ênfase em princípios da Química Verde, baixo custo e eficiência, para suportar os módulos de diagnóstico e monitoramento da plataforma SIMAGAIA.

OE3 (Geotecnologias e Sensoriamento Remoto Avançado): Aprimorar e aplicar metodologias de processamento e análise de imagens de satélite (multiespectrais, hiperespectrais, radar) e dados de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), utilizando também plataformas de programação em nuvem (APIs como Google Earth Engine), para gerar informações espaciais detalhadas e dinâmicas (uso e cobertura do solo, estimativa de evapotranspiração, saúde da vegetação, características morfométricas de bacias) que sirvam de entrada e validação para a plataforma SIMAGAIA.

OE4 (Modelagem Hidrológica e Ambiental Integrada): Avançar na aplicação, calibração e validação do modelo hidrológico SWAT+ para bacias hidrográficas representativas da região, desenvolvendo e integrando algoritmos para simulação de cenários de manejo, transporte de poluentes e impactos de mudanças climáticas, de forma a subsidiar as ferramentas de suporte à decisão da plataforma SIMAGAIA.

OE5 (Desenvolvimento e Validação de Índices de Sustentabilidade): Pesquisar, desenvolver e validar cientificamente novos índices de sustentabilidade hídrica, agrícola e socioeconômico-ambiental, integrando dados de modelagem, sensoriamento remoto e monitoramento de campo, para serem incorporados como produtos analíticos e de diagnóstico na plataforma SIMAGAIA.

OE6 (TICs, Curricularização e Formação para P&D&I): Fortalecer e expandir a metodologia de curricularização da pesquisa, com o uso intensivo de TICs (ambientes virtuais, ferramentas colaborativas Google) e metodologias ativas, para engajar estudantes de graduação e pós-graduação no P&D e na validação dos componentes tecnológicos da plataforma SIMAGAIA, formando recursos humanos com competências para a pesquisa aplicada e a inovação.

OE7 (Validação Científica e Disseminação de Conhecimento): Validar cientificamente as metodologias, ferramentas, algoritmos e produtos desenvolvidos para a plataforma SIMAGAIA por meio de estudos de caso robustos em bacias hidrográficas piloto, e disseminar amplamente os resultados através de publicações em periódicos qualificados, apresentação em congressos nacionais e internacionais, e elaboração de relatórios técnicos.

OE8 (Fundamentação para Serviços Tecnológicos): Gerar conhecimento técnico-científico aprofundado e protocolos metodológicos validados que sirvam de base para a oferta de serviços especializados (laudos, pareceres técnicos, consultorias, monitoramento customizado) pelo LABii/UniGAIA, utilizando a plataforma SIMAGAIA e com o suporte da Fundação de Apoio.

Estes objetivos buscam criar uma sinergia clara entre as atividades de pesquisa do LABii/UniGAIA e as necessidades de desenvolvimento e validação da plataforma de inovação SIMAGAIA, garantindo que a pesquisa gere resultados diretamente aplicáveis e que a inovação seja continuamente alimentada por uma base científica sólida.

Materiais e Métodos

1. Abordagem Geral e Estratégia de Curricularização. A estratégia central do projeto continua sendo a curricularização da pesquisa, onde as linhas de investigação são sistematicamente integradas às atividades de ensino das disciplinas dos cursos de Agronomia, Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, e outros cursos afins nos campi da Unipampa. As temáticas de pesquisa serão decompostas em subtemas e objetivos específicos, alinhados com os planos de ensino das disciplinas participantes e com as necessidades de P&D da plataforma SIMAGAIA. Esta abordagem otimiza o uso de recursos humanos (docentes, técnicos e discentes) e materiais (laboratórios, salas de aula, equipamentos) já disponíveis na instituição, promovendo o desenvolvimento das atividades de pesquisa através da dinâmica do sistema curricular. Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs), projetos de Iniciação Científica e Tecnológica, e dissertações/teses de pós-graduação serão direcionados para complementar e aprofundar as investigações que dão suporte à SIMAGAIA. As atividades de pesquisa serão desenvolvidas no Laboratório Interdisciplinar Integrado (LABii), Campus Itaqui (Salas 119 e 121), que dispõe de infraestrutura básica e avançada, além de contar com equipe técnica e de pesquisadores com experiência em trabalho interdisciplinar.

2. Metodologias por Linha de Pesquisa (Orientadas aos Objetivos Específicos e à Plataforma SIMAGAIA). As linhas de pesquisa existentes no LABii/UniGAIA serão continuadas e aprofundadas, com foco em gerar subsídios diretos para o desenvolvimento, validação e aprimoramento da plataforma SIMAGAIA:

2.1. Desenvolvimento e Validação de Sistemas de Instrumentação Inteligente (Suporte ao OE1 da Pesquisa) Continuar-se-á o desenvolvimento de sistemas de medição de baixo custo baseados na plataforma Arduino e sensores ópticos (LEDs, foto-sensores) e eletroquímicos, para monitoramento de variáveis da água, solo e atmosfera. Serão projetados, montados e testados protótipos de sensores e sistemas de aquisição de dados para aplicações específicas da SIMAGAIA (ex: monitoramento da qualidade da água em pontos remotos, umidade do solo). As medições buscarão ser otimizadas e automatizadas, total ou parcialmente, para viabilizar pesquisas com custos reduzidos e permitir trabalho em paralelo por várias equipes durante atividades curriculares. A metodologia incluirá programação em C/C++ para Arduino com o apoio de IA, desenvolvimento de circuitos eletrônicos em protoboards, testes de calibração e validação dos sensores em laboratório e em campo, comparando com instrumentos padrão. Serão exploradas técnicas como a espectroscopia com LEDs RGB e Arduino para fins acadêmicos e de monitoramento. Referência base: FELICE; BARIANI, 2018; FELICE et al., 2019.

2.2. Adaptação e Otimização de Métodos Analíticos Laboratoriais (Suporte ao OE2 da Pesquisa) As metodologias laboratoriais para análise de água e solo seguirão os Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater e outras referências técnicas consagradas, mas com contínuas adaptações para as condições do LABii, visando baixo custo, mínimo impacto ambiental (princípios da Química Verde) e sustentabilidade econômica e ambiental. Serão otimizados métodos para determinação de pH, potencial redox (ORP), oxigênio dissolvido (OD), condutividade, acidez, alcalinidade, e íons como sódio, potássio, lítio e cálcio (por fotometria de chama ou outras técnicas). Continuar-se-á a adaptação de métodos para quantificação de coliformes totais e fecais (ex: método Colilert) com foco em baixo custo e avaliação do efeito de desinfetantes. A viabilidade da quantificação de Coronavírus em efluentes urbanos poderá ser investigada. Serão exploradas adaptações de técnicas tradicionais, como titulações gravimétricas utilizando balanças digitais de baixo custo e seringas, combinadas com

planilhas compartilhadas para otimizar o tempo e permitir trabalho em paralelo.Referência base: MEUS; BARIANI, 2018.

2.3. Aplicação Avançada de Geotecnologias e Sensoriamento Remoto (Suporte ao OE3 da Pesquisa). Esta linha de trabalho, consolidada no grupo, utilizará imagens de satélites de diversas fontes (Landsat, Sentinel, CBERS, Planet, etc.) e dados de radar (SRTM) para o monitoramento agrícola e ambiental.Os processamentos serão realizados com softwares SIG como SPRING (INPE) e QGIS, e também com plataformas de programação em nuvem como o Google Earth Engine (GEE), Planet, LandViewer, que permitem o processamento de grandes volumes de dados e séries temporais.Serão desenvolvidos e aplicados algoritmos para classificação do uso e cobertura do solo, cálculo de índices de vegetação (NDVI), estimativa de evapotranspiração (utilizando modelos como o METRIC), monitoramento da fenologia de culturas agrícolas e avaliação da qualidade da água em reservatórios.As informações geoespaciais geradas (mapas temáticos, séries temporais, dados morfométricos de bacias) servirão de entrada para os modelos hidrológicos e para os sistemas de diagnóstico da plataforma SIMAGAIA.Referências base: BARIANI; VICTORIA, 2019b; VICTORIA; MELO, 2023.

2.4. Modelagem Hidrológica e Ambiental Integrada com SWAT+ (Suporte ao OE4 da Pesquisa); Continuar-se-á a implementação e aplicação da ferramenta de avaliação de água e solo SWAT+ para modelar o ciclo hidrológico, o transporte de sedimentos, nutrientes e defensivos agrícolas em bacias hidrográficas locais e regionais.A metodologia incluirá a preparação de dados de entrada (climatológicos, topográficos, tipo e uso do solo, práticas de manejo) utilizando SIG (QGIS/QSWAT) e dados de sensoriamento remoto.Serão desenvolvidas rotinas e algoritmos para integrar dados de monitoramento de campo (SIMA) na calibração e validação dos modelos, buscando maior acurácia nas simulações.Serão explorados cenários de mudanças climáticas, diferentes usos do solo e práticas de manejo agrícola para subsidiar as ferramentas de suporte à decisão da plataforma SIMAGAIA.As atividades de discussão teórica e geoprocessamento para o modelo SWAT serão integradas às disciplinas de Sensoriamento Remoto, Tópicos de Laboratório Interdisciplinar, Hidrologia e Física. Referências base: BARIANI; MELO, 2022; VICTORIA et al., 2019c; DIAZ et al., 2019.

2.5. Desenvolvimento e Validação de Índices de Sustentabilidade (Suporte ao OE5 da Pesquisa). A pesquisa se dedicará à concepção, desenvolvimento e validação de novos índices que possam traduzir dados complexos (ambientais, agrícolas, socioeconômicos) em informações sintéticas e compreensíveis para diferentes usuários da plataforma SIMAGAIA.A metodologia envolverá a revisão de literatura sobre indicadores e índices existentes, a seleção de variáveis chave obtidas através da modelagem (SWAT+), sensoriamento remoto e monitoramento de campo (SIMA).Serão utilizados métodos estatísticos para análise de dados, ponderação de variáveis e construção dos índices.A validação dos índices será realizada em áreas piloto, comparando os resultados com dados de referência e por meio de consulta a especialistas e potenciais usuários. Os trabalhos da EMBRAPA serão referência na avaliação ambiental.

3. Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), Inteligência Artificial (IA) e Metodologias Ativas. Conforme a experiência consolidada nos projetos TIC-TIC (nº 1238) e Pesquisa LABii/UniGAIA (nº 1080), as TICs serão empregadas intensivamente para:Organização e Gestão da Pesquisa: Utilização de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) como Moodle institucional e Google Sala de Aula para cada disciplina envolvida, disponibilizando materiais, cronogramas e tarefas.Trabalho Colaborativo: Uso de ferramentas da Google (Documentos, Planilhas, Apresentações, Drive, Google Maps) para a construção participativa de relatórios, bancos de dados, análises e mapas.Comunicação: Manutenção de comunicação fluida entre a equipe e com os alunos através de e-mail, WhatsApp, mensagens instantâneas, além de reuniões presenciais e virtuais (Google Meet).Acompanhamento e Avaliação: A Técnica do Incidente Crítico (TICri) poderá ser utilizada para registrar e analisar experiências (positivas e negativas) durante o desenvolvimento das atividades de pesquisa curricularizada, fornecendo feedback para o aprimoramento contínuo dos processos.Metodologias Ativas: A pesquisa será desenvolvida no contexto de metodologias como ensino por projeto e ensino por problema, onde os estudantes são protagonistas na busca por soluções para os desafios de P&D da plataforma SIMAGAIA.

4. Validação Científica e Testes com Usuários dos Protótipos (SSD, ISHA, Painéis, Serviços): Esta etapa é fundamental para assegurar a robustez, confiabilidade, usabilidade e o impacto das inovações geradas pela plataforma SIMAGAIA. A validação será multifacetada, combinando rigor científico com a experiência prática dos usuários finais.

i. Definição de Protocolos de Validação: Para cada produto/serviço chave (SSD, ISHA, painéis de indicadores, serviço de diagnóstico expresso), será elaborado um protocolo específico de validação, detalhando: Métricas de desempenho a serem avaliadas (ex: acurácia das previsões do SSD, sensibilidade do ISHA, clareza dos painéis, tempo e custo do diagnóstico expresso). Conjuntos de dados de referência (históricos, de campo, de literatura). Critérios de aceitação e benchmarks para comparação.

ii. Estudos de Caso em Bacias Hidrográficas Piloto: Serão selecionadas microbacias e bacias hidrográficas representativas na Fronteira Oeste do RS e outras regiões de interesse, com diferentes características (tamanho, uso do solo predominante □ ex: lavouras de arroz irrigado, pecuária □ disponibilidade de dados históricos, e desafios de gestão específicos). Estas áreas servirão como laboratórios vivos para a aplicação e validação das ferramentas da SIMAGAIA. Serão utilizados dados de monitoramento de campo contínuo do SIMA (Sistema Integrado de Monitoramento Ambiental) e dados históricos para confrontar e validar as saídas dos modelos, as recomendações do SSD, os valores do ISHA e os diagnósticos gerados. iii. Validação dos Componentes de Modelagem (SWAT+ na Plataforma SIMAGAIA): A calibração e validação do modelo SWAT+ (ou a versão integrada na SIMAGAIA) para as bacias piloto serão realizadas seguindo as melhores práticas científicas, utilizando séries temporais de dados observados de vazão, qualidade da água, produção de sedimentos e, quando disponível, dados de evapotranspiração obtidos por sensoriamento remoto. Serão realizadas análises de sensibilidade e incerteza dos parâmetros do modelo para identificar os fatores mais críticos e a confiabilidade das simulações.

iv. Validação do Software de Suporte à Decisão (SSD) e Painéis de Indicadores: Acurácia e Desempenho: As recomendações geradas pelo SSD (ex: manejo de irrigação, uso de fertilizantes) serão comparadas com práticas otimizadas conhecidas, dados experimentais ou simulações retrospectivas para avaliar sua eficácia em termos de economia de recursos e impacto ambiental. Usabilidade e Utilidade: Testes de usabilidade serão conduzidos com grupos representativos de usuários finais (agricultores, gestores de comitês, consultores) para avaliar a clareza da interface, a facilidade de uso, a interpretabilidade dos resultados (dashboards) e a relevância das informações para a tomada de decisão. Serão utilizadas metodologias como think-aloud e questionários padronizados (ex: SUS - System Usability Scale).

v. Validação do Índice de Sustentabilidade Hídrica e Agrícola (ISHA): Robustez e Sensibilidade: O ISHA será aplicado a diferentes cenários (atuais, passados e futuros, considerando diferentes práticas de manejo e condições climáticas) para testar sua sensibilidade e capacidade de refletir variações na sustentabilidade. Comparação e Correlação: Os valores do ISHA serão comparados e correlacionados com outros indicadores de sustentabilidade já consagrados na literatura ou utilizados por agências ambientais, buscando sua validação conceitual e prática.

vi. Validação dos Serviços (Diagnóstico Expresso, Consultoria): A metodologia do "Diagnóstico Ambiental Expresso" será aplicada em áreas selecionadas e seus resultados (tempo de execução, custo, precisão das informações geradas) serão comparados com diagnósticos realizados por métodos tradicionais mais demorados e custosos. Os modelos de relatório e pareceres técnicos gerados pelos serviços de consultoria baseados na SIMAGAIA serão submetidos à avaliação de especialistas e potenciais clientes para verificar sua clareza, relevância e utilidade.

vii. Análise Estatística dos Resultados: Todos os dados quantitativos coletados durante os testes de validação serão submetidos a análises estatísticas apropriadas para determinar a acurácia, precisão, significância das diferenças e correlações, utilizando softwares estatísticos como R ou Scilab.

viii. Publicação e Revisão por Pares: As metodologias de validação e os resultados mais significativos serão preparados para publicação em periódicos científicos qualificados e apresentação em congressos, submetendo as inovações ao escrutínio da comunidade científica e garantindo a transparência e o rigor do processo. Como já é prática do grupo, espera-se gerar artigos, resumos em anais, livros e capítulos de livros.

ix. Ciclos de Feedback e Refinamento: Os resultados da validação científica e dos testes com usuários retroalimentarão o processo de desenvolvimento (item d. Desenvolvimento Incremental), permitindo ajustes, correções e melhorias contínuas nos produtos e serviços da plataforma SIMAGAIA. Serão utilizados registros de "incidentes críticos" reportados por usuários e pela equipe para guiar os aprimoramentos. Esta abordagem mais detalhada para a validação científica busca garantir que os produtos e serviços da plataforma SIMAGAIA não sejam apenas inovadores, mas também cientificamente sólidos, confiáveis e efetivamente úteis para a comunidade e a indústria.

Resultados Esperados

Considerando que este projeto de PESQUISA (renovação do projeto nº 1080) visa fornecer a base científica e tecnológica para a plataforma de inovação SIMAGAIA, e interagir com os projetos de ensino ("TIC-TIC" nº 1238) e extensão ("LABII Prestação de Serviços" nº 826), os resultados esperados ao longo dos 4 anos (01/06/2025 a 31/05/2029) podem ser delineados da seguinte forma:

Resultados Esperados: Ao final deste projeto de pesquisa, espera-se alcançar os seguintes resultados, que se desdobram em contribuições científicas, tecnológicas, para a formação de recursos humanos, e de suporte direto à inovação e interação com a sociedade: Desenvolvidos Científico-Tecnológicos para a Plataforma SIMAGAIA: Sistemas Instrumentais e Metodologias Analíticas Aprimorados: Protótipos funcionais e validados de sistemas de instrumentação de baixo custo, baseados na plataforma Arduino e sensores ópticos/eletroquímicos, para monitoramento de variáveis chave da água e do solo, aptos para integração à SIMAGAIA. Protocolos otimizados e validados de métodos analíticos laboratoriais para água e solo, com foco em Química Verde, baixo custo e eficiência, documentados para uso nos diagnósticos e monitoramento da SIMAGAIA.

Avanços em Geotecnologias e Modelagem Ambiental: Metodologias e rotinas computacionais consolidadas para o processamento avançado de imagens de satélite (multiespectrais, radar) e dados de SIG, incluindo o uso de plataformas API, para a geração de produtos cartográficos e informações dinâmicas (uso do solo, evapotranspiração, saúde da vegetação) que sirvam de insumo para os módulos da SIMAGAIA. Modelo hidrológico SWAT+ calibrado e validado para as principais bacias hidrográficas de estudo na região, com algoritmos e rotinas desenvolvidas para simulação de cenários de manejo, transporte de poluentes e impactos de mudanças climáticas, prontos para serem acoplados às ferramentas de suporte à decisão da SIMAGAIA.

Índices de Sustentabilidade Desenvolvidos e Validados: Pelo menos um novo índice de sustentabilidade (ex: ISHA – Índice de Sustentabilidade Hídrica e Agrícola, ou similar) pesquisado, desenvolvido, testado em campo e com metodologia de cálculo documentada, para ser incorporado como uma ferramenta analítica inovadora na plataforma SIMAGAIA.

Produção Científica e Disseminação do Conhecimento: Publicação de, no mínimo, 4 artigos científicos em periódicos qualificados nacional e/ou internacionalmente, detalhando os desenvolvimentos metodológicos, instrumentais e os resultados das modelagens e análises realizadas. Apresentação de, no mínimo, 12 trabalhos (resumos expandidos/completos) em congressos, simpósios e seminários científicos e tecnológicos, incluindo o Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão (SIEPE) da Unipampa. Publicação de, pelo menos, 4 livros ou capítulos de livros que consolidem o conhecimento gerado nas diferentes linhas de pesquisa do projeto e que sirvam como material de referência para a comunidade acadêmica e profissional. Geração de relatórios técnicos detalhados sobre as pesquisas, desenvolvimentos e validações realizadas, servindo como documentação de base para a plataforma SIMAGAIA e para os serviços a serem prestados.

Formação Qualificada de Recursos Humanos e Fortalecimento da Curricularização: Formação de estudantes de graduação (envolvendo no mínimo 4 alunos em TCCs e/ou Iniciação Científica/Tecnológica) e pós-graduação (envolvendo no mínimo 2 alunos em Especialização, Mestrado ou Doutorado) com sólida experiência em pesquisa aplicada, desenvolvimento tecnológico interdisciplinar e com visão para a inovação, através da sua participação ativa nas atividades do projeto e no desenvolvimento de componentes para a SIMAGAIA. Consolidação e aperfeiçoamento da metodologia de curricularização da pesquisa e sua integração com o ensino e a extensão, fortalecendo a aplicação de metodologias ativas e o uso de TICs no processo formativo, conforme as diretrizes do projeto TIC-TIC (nº 1238). Capacitação de docentes e discentes envolvidos no projeto para o uso e desenvolvimento de ferramentas e metodologias de P&D&I.

Subsídios para Inovação, Transferência de Tecnologia e Interação com a Sociedade: Fornecimento de uma base técnico-científica robusta, validada e documentada, para os produtos e serviços a serem ofertados pela plataforma de inovação SIMAGAIA (ex: Software de Suporte à Decisão, diagnósticos ambientais, consultorias especializadas). Desenvolvimento de conhecimento e protocolos que embasem a prestação de serviços qualificados à comunidade e ao setor produtivo pelo LABII/UniGAIA, através da Fundação de Apoio, conforme os objetivos do projeto de extensão (nº 826). Identificação, documentação e, se aplicável, preparação para o encaminhamento de, pelo menos, um pedido de proteção de propriedade intelectual (ex: registro de software para componentes desenvolvidos para a SIMAGAIA; potencial patente de sistema instrumental, como vislumbrado no projeto anterior). Fortalecimento Institucional e em Rede: Solidificação do Laboratório Interdisciplinar Integrado (LABII) e do grupo UniGAIA como referências regionais em pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico voltados para a gestão sustentável dos recursos naturais e para a inovação no setor agrícola e ambiental. Ampliação e fortalecimento da rede de colaboração com outras instituições de ensino e pesquisa, empresas, órgãos públicos e comitês de bacia, potencializando o impacto das pesquisas e das inovações geradas. Estes resultados esperados refletem o compromisso do projeto em não apenas avançar as fronteiras do conhecimento, mas também em traduzir esses avanços em soluções concretas e aplicáveis, em estreita sinergia com as iniciativas de ensino, extensão e, principalmente, inovação do grupo.

Relação Ensino, Pesquisa, Extensão

A relação entre Ensino, Pesquisa e Extensão é o pilar fundamental que sustenta as atividades do Laboratório Interdisciplinar Integrado (LABII) e do grupo UniGAIA, sendo intrínseca à concepção e execução deste projeto de pesquisa. Esta proposta não apenas continua, mas aprofunda essa integração, direcionando-a para fornecer subsídios robustos à plataforma de inovação SIMAGAIA e interagir sinergicamente com os projetos de ensino (como o "TIC-TIC" nº 1238) e de extensão (como o "LABII Prestação de Serviços" nº 826).

1. O Ensino como Base Formativa e Campo de Investigação Inicial: As atividades de pesquisa propostas serão intensamente curricularizadas, inserindo-se nos planos de ensino de disciplinas dos cursos de Agronomia, Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, e outros cursos afins da Unipampa. A sala de aula e os laboratórios curriculares, como o LABII, constituem espaços privilegiados para a introdução de conceitos teóricos, discussão de problemas de pesquisa relacionados aos objetivos deste projeto (e, consequentemente, às demandas da plataforma SIMAGAIA), e desenvolvimento de atividades práticas e estudos de caso. Estudantes de graduação e pós-graduação serão diretamente envolvidos nas linhas de pesquisa através de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs), projetos de Iniciação Científica e Tecnológica, e desenvolvimento de dissertações e teses. Essas atividades gerarão dados, análises e desenvolvimento de componentes que alimentarão tanto os resultados da pesquisa quanto os módulos da plataforma SIMAGAIA. O uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e metodologias ativas (ensino por projeto/problema), conforme preconizado no projeto "TIC-TIC", será fundamental para engajar os estudantes no processo de pesquisa, permitindo o trabalho colaborativo em planilhas, documentos, mapas e modelos, e facilitando a integração de suas contribuições aos objetivos maiores do projeto.

2. A Pesquisa como Motor do Conhecimento, da Inovação e da Qualificação do Ensino e da Extensão: As investigações científicas e os desenvolvimentos tecnológicos realizados neste projeto – como o aprimoramento de sistemas instrumentais de baixo custo, a otimização de métodos analíticos, o processamento avançado de imagens de satélite, a modelagem hidrológica com SWAT+, e o desenvolvimento de índices de sustentabilidade – gerarão conhecimento novo e tecnologias que: Serão a base científica e tecnológica para a concepção, desenvolvimento, validação e aprimoramento contínuo dos produtos e serviços da plataforma de inovação SIMAGAIA. Retroalimentarão o ensino, fornecendo estudos de caso reais, dados atualizados e exemplos práticos de aplicação da ciência e tecnologia para os estudantes, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem. Embasarão tecnicamente as atividades de extensão, como a elaboração de laudos, pareceres técnicos, cursos de capacitação e workshops, garantindo a qualidade e a relevância das informações repassadas à comunidade. 3. A Extensão como Ponte com a Sociedade, Campo de Validação e Fonte de Novas Demandas: As demandas e problemáticas identificadas junto à comunidade, produtores rurais, empresas e setor público, através das atividades de extensão e da prestação de serviços (conforme projeto "LABII Prestação de Serviços" nº 826), servirão como importantes direcionadores para as investigações científicas, garantindo que a pesquisa seja relevante e aplicada às necessidades regionais. As soluções, metodologias e ferramentas desenvolvidas no âmbito desta pesquisa (e que compõem a plataforma SIMAGAIA) serão levadas à sociedade e ao setor produtivo por meio de ações de extensão, como workshops, dias de campo, cursos de capacitação e a própria prestação de serviços especializados via Fundação de Apoio. Este processo permitirá a validação das tecnologias em contextos reais e a coleta de feedback valioso para seu aprimoramento. A interação contínua com os diversos atores sociais, fomentada pela extensão, não apenas dissemina o conhecimento e as tecnologias geradas, mas também cria um ambiente de aprendizado mútuo e colaboração, essencial para o sucesso da inovação e para o fortalecimento do papel da universidade no

desenvolvimento regional.

A Plataforma SIMAGAIA como Elemento Articulador da Tríade: A plataforma de inovação SIMAGAIA emerge como um elemento central que materializa e potencializa a integração Ensino-Pesquisa-Extensão: A Pesquisa desenvolve, valida e aprimora os componentes científicos e tecnológicos da SIMAGAIA. O Ensino forma profissionais capacitados para entender, utilizar, e futuramente, contribuir para a evolução da SIMAGAIA, utilizando-a como ferramenta pedagógica e campo de estudo. A Extensão utiliza a SIMAGAIA como veículo para levar soluções inovadoras à sociedade, prestar serviços qualificados e, ao mesmo tempo, coletar demandas que retroalimentam novas investigações e aprimoramentos na plataforma. Desta forma, este projeto de pesquisa se insere em um ciclo virtuoso onde o ensino qualifica a pesquisa e a extensão, a pesquisa gera conhecimento e inovação para o ensino e para a extensão, e a extensão valida a pesquisa e o ensino ao conectá-los com as demandas reais da sociedade, tendo a plataforma SIMAGAIA como um dos principais focos e resultados dessa sinergia.

Aderência às áreas de Tecnologias Prioritárias do MCTI

O projeto de pesquisa proposto, ao visar o desenvolvimento científico e tecnológico de metodologias, ferramentas e dados para a plataforma SIMAGAIA, se alinha com diversas Tecnologias Prioritárias do MCTI, conforme detalhado abaixo:

I - Tecnologias Habilitadoras: a) Inteligência Artificial: Contribuição do Projeto: A pesquisa envolverá o desenvolvimento e aprimoramento de algoritmos para processamento avançado de imagens de satélite, análise de grandes volumes de dados de monitoramento ambiental e modelagem (SWAT+), e para a construção de índices de sustentabilidade [baseado nos OEs 3, 4 e 5 do novo projeto de pesquisa]. Esses desenvolvimentos podem incorporar ou evoluir para técnicas de aprendizado de máquina e inteligência artificial para otimizar diagnósticos, prognósticos e o suporte à decisão da plataforma SIMAGAIA.

II - Internet das Coisas (IoT): Contribuição do Projeto: Um dos objetivos específicos é o "desenvolvimento e validação de sistemas de instrumentação inteligente de baixo custo, baseados na plataforma Arduino e sensores ópticos/eletroquímicos, para coleta automatizada e em tempo real de dados ambientais" [OE1 do novo projeto de pesquisa]. Esta linha de pesquisa está diretamente alinhada com os conceitos de IoT, visando a criação de redes de sensores para monitoramento ambiental que alimentarão a plataforma SIMAGAIA.

III - Tecnologias de Produção: b) Agronegócio: Contribuição do Projeto: A pesquisa visa gerar conhecimento e ferramentas para o monitoramento agrícola (saúde da vegetação, estimativa de evapotranspiração para irrigação), avaliação de impactos da atividade agrícola (qualidade da água e solo, transporte de agrotóxicos) e suporte à gestão sustentável de propriedades rurais, especialmente na cultura do arroz irrigado [baseado nos OEs 3, 4, 5 e 7 do novo projeto de pesquisa]. Esses resultados embasarão os produtos e serviços da SIMAGAIA voltados ao agronegócio, como já explorado em projetos anteriores como o "PESQUISA E INOVAÇÃO NO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL DO ARROZ IRRIGADO COMO PRODUTO DE MARKETING AMBIENTAL". e) Serviços: Contribuição do Projeto: A pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico gerarão a base de conhecimento para a "oferta de serviços especializados (laudos, pareceres, consultorias)" [OE8 do novo projeto de pesquisa], que serão viabilizados pela plataforma SIMAGAIA e operacionalizados com o apoio da Fundação de Apoio, conforme previsto também no projeto de extensão "LABII - PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS" e no projeto de pesquisa anterior.

IV - Tecnologias para o Desenvolvimento Sustentável: c) Bioeconomia: Contribuição do Projeto: Ao pesquisar e desenvolver ferramentas para o uso mais eficiente de recursos naturais (água, solo), promover práticas agrícolas sustentáveis e desenvolver índices de sustentabilidade, o projeto contribui para uma economia de base biológica que seja produtiva e ambientalmente responsável. e) Tratamento de Poluição: Contribuição do Projeto: A pesquisa inclui a "adaptação, otimização e validação de métodos analíticos laboratoriais para quantificação de variáveis ambientais" [OE2 do novo projeto de pesquisa], incluindo a caracterização de efluentes urbanos e rurais e a avaliação de efeitos de desinfetantes, como já investigado no projeto de pesquisa anterior. f) Monitoramento, prevenção e recuperação de desastres naturais e ambientais: Contribuição do Projeto: A modelagem hidrológica com SWAT+ para simular o ciclo da água, transporte de sedimentos, erosão e dispersão de poluentes, juntamente com o monitoramento por sensoriamento remoto e dados de campo [OEs 3 e 4 do novo projeto de pesquisa], são essenciais para entender os riscos, prevenir desastres (como contaminação de mananciais, inundações, secas) e subsidiar planos de recuperação ambiental. g) Preservação Ambiental: Contribuição do Projeto: O foco central do projeto na gestão sustentável de recursos hídricos e do solo, no monitoramento da qualidade ambiental e no desenvolvimento de ferramentas para o uso cuidadoso dos recursos naturais [baseado no OE7 do projeto 1080 e nos OEs do novo projeto de pesquisa] está diretamente alinhado com a preservação ambiental.

V - Tecnologias para Qualidade de Vida: b) Saneamento Básico: Contribuição do Projeto: As pesquisas relacionadas à qualidade da água, monitoramento de coliformes e caracterização de efluentes [OE2 do novo projeto de pesquisa] fornecem informações cruciais para a avaliação e melhoria das condições de saneamento básico, especialmente em áreas rurais e pequenas comunidades. c) Segurança Hídrica: Contribuição do Projeto: Este é um dos eixos centrais. Através da modelagem de bacias hidrográficas, monitoramento da disponibilidade e qualidade da água, estudos sobre o uso da água na agricultura e desenvolvimento de ferramentas de suporte à decisão (que embasarão a SIMAGAIA), o projeto contribui diretamente para o aumento da segurança hídrica na região [baseado nos OEs 1, 3, 4, 5 e 7 do novo projeto de pesquisa]. A aderência a estas áreas demonstra o alinhamento do projeto de pesquisa com as prioridades nacionais de C,T&I, reforçando seu potencial de contribuição para o desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social do país, ao mesmo tempo que fornece a base essencial para a plataforma de inovação SIMAGAIA.

Geração de Resíduos

A gestão adequada dos resíduos gerados é uma premissa fundamental deste projeto de pesquisa, em consonância com as políticas ambientais da Unipampa e com o compromisso do Laboratório Interdisciplinar Integrado (LABii) e do grupo UNIGAIA com práticas sustentáveis. O projeto anterior "Pesquisa no Laboratório Interdisciplinar Integrado e grupo UNIGAIA" (nº 1080) já estabelecia que "O projeto adere às práticas da química verde, utilizando técnicas que não acumulam produtos tóxicos que devam ser descartados no meio ambiente" e que as metodologias são "adaptadas para condições de baixo custo e baixo impacto de resíduos, pois o laboratório busca adaptar e usar técnicas sustentáveis tanto ambiental quanto economicamente". Esta abordagem será mantida e aprimorada.

1. Tipos de Resíduos Gerados e Destino Previsto: As atividades de pesquisa, que envolvem desenvolvimento e validação de sistemas instrumentais, adaptação de métodos analíticos, processamento de amostras de água e solo, modelagem e atividades curriculares, poderão gerar os seguintes tipos de resíduos: a) Resíduos Químicos Laboratoriais: Descrição: Soluções aquosas resultantes de análises físico-químicas (ex: determinação de pH, condutividade, alcalinidade, acidez, cátions e ânions diversos), reagentes não utilizados ou vencidos, e potencialmente pequenas quantidades de solventes orgânicos, dependendo das técnicas analíticas específicas a serem desenvolvidas ou otimizadas. Destino: Serão segregados na origem (LABii) em recipientes específicos, devidamente rotulados conforme sua natureza (ácidos, bases, solventes, soluções contendo metais, etc.). Tratamentos preliminares de minimização (ex: neutralização de ácidos/bases, quando seguro e aplicável) poderão ser realizados no laboratório. Posteriormente, serão armazenados temporariamente e encaminhados ao sistema centralizado de coleta de resíduos químicos perigosos da Unipampa, para tratamento e disposição final por empresa especializada e licenciada. b) Resíduos Biológicos/Microbiológicos: Descrição: Meios de cultura utilizados em análises microbiológicas (ex: quantificação de coliformes totais e fecais), placas de Petri descartáveis, ponteiros, e outros materiais contaminados com microrganismos não patogênicos. Destino: Todo material biológico será autoclavado no LABii para esterilização antes do descarte. Após a esterilização, e de acordo com as normas de biossegurança e gerenciamento de resíduos da Unipampa, serão descartados como resíduo assimilável a comum ou encaminhados para coleta específica, se houver. c) Resíduos Sólidos Laboratoriais Comuns e Contaminados: Descrição: Vidrarias quebradas, luvas descartáveis, papel filtro, embalagens de reagentes vazias e limpas, e outros materiais de consumo. Destino: Vidraria quebrada será acondicionada em coletores para perfurocortantes. Materiais como luvas e papéis contaminados (não quimicamente perigosos) seguirão para descarte como resíduo comum. Embalagens de reagentes descontaminadas serão, sempre que possível, encaminhadas para reciclagem. d) Amostras de Solo Descartadas: Descrição: Solo remanescente após análises de textura, granulometria, densidade, composição química, etc.. Destino: Se não tiverem sido contaminadas com reagentes químicos perigosos durante os ensaios, as amostras de solo serão descartadas como resíduo sólido comum ou, em casos específicos e após avaliação de impacto, poderão ser consideradas para devolução a áreas

degradadas sob supervisão. e) Resíduos Comuns e Recicláveis (Escritório, Desenvolvimento, Workshops): Descrição: Papel de escritório, rascunhos de programação, embalagens de componentes eletrônicos, papelão, plásticos não contaminados, metais. Destino: Serão rigorosamente separados na origem para coleta seletiva e encaminhados ao sistema de reciclagem da Unipampa ou a cooperativas de catadores parceiras. f) Pilhas e Baterias: Descrição: Utilizadas em equipamentos portáteis de campo desenvolvidos ou utilizados (sensores baseados em Arduino, GPS, medidores "in situ"). Destino: Coleta em recipientes específicos (papa-pilhas) disponíveis na Unipampa para encaminhamento a programas de logística reversa. g) Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE / E-lixo): Descrição: Componentes eletrônicos de protótipos (placas Arduino, sensores, fios) descartados durante a fase de desenvolvimento e pesquisa, equipamentos de laboratório ou informática obsoletos (geração de baixo volume e a longo prazo). Destino: Serão armazenados temporariamente e encaminhados aos pontos de coleta de REEE da Unipampa ou campanhas municipais para reciclagem e descarte adequado.

2. Estimativa de Quantidade de Resíduos: A quantificação precisa dos resíduos é complexa nesta fase e dependerá da intensidade das atividades experimentais definidas no cronograma anual do projeto. No entanto, espera-se que: Os volumes de resíduos químicos perigosos sejam relativamente pequenos, característicos de laboratórios de pesquisa universitários (estimativa de poucos litros de soluções e algumas centenas de gramas de sólidos por ano), em função da adoção de técnicas de microescala e otimização de métodos. Os resíduos biológicos autoclavados e amostras de solo descartadas também representarão volumes moderados. Os resíduos comuns e recicláveis (principalmente papel e embalagens) poderão ter um volume maior, mas com alto potencial de desvio do aterro através da reciclagem. Um plano de gerenciamento de resíduos específico do projeto, com inventário e quantificação periódica, será mantido e atualizado.

3. Ações para Minimização de Resíduos e Adoção de Práticas Sustentáveis: Este projeto reafirma seu compromisso com a minimização da geração de resíduos e a adoção de práticas sustentáveis, conforme já estabelecido no LABii: Princípios da Química Verde: As metodologias laboratoriais continuarão sendo "adaptadas às condições do laboratório e aos princípios da não poluição e da máxima economia". Isto inclui: Seleção de Reagentes e Métodos: Priorização de reagentes de menor toxicidade e métodos analíticos que gerem menos resíduos ou resíduos menos perigosos. Miniaturização: Utilização de técnicas em microescala ou semimicroescala para reduzir o consumo de amostras e reagentes. Prevenção: Planejamento cuidadoso dos experimentos e gestão eficiente de estoques de reagentes para evitar perdas por vencimento ou obsolescência. Otimização pelo Uso de Modelagem e Sensoriamento Remoto: Conforme já praticado, o uso intensivo de modelagem hidrológica (SWAT+) e sensoriamento remoto continuará a ser uma estratégia chave para otimizar os planos de amostragem de campo, reduzindo a necessidade de coletas extensivas e repetitivas e, por conseguinte, a geração de resíduos associados. Desenvolvimento de Instrumentação de Baixo Impacto: A pesquisa em sistemas de medição baseados em Arduino e sensores ópticos busca criar alternativas de baixo custo que também podem ser projetadas para menor consumo de energia e materiais. Reciclagem e Reutilização: Máxima segregação de resíduos recicláveis e reutilização de materiais (especialmente vidrarias, após limpeza adequada) serão práticas contínuas. Educação e Treinamento: Todos os membros da equipe, incluindo estudantes, serão continuamente treinados e conscientizados sobre as boas práticas de gerenciamento de resíduos, segurança laboratorial e os princípios da sustentabilidade nas atividades de pesquisa. Conformidade com o Sistema da Unipampa: O projeto seguirá rigorosamente todas as normativas e procedimentos do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e do sistema de coleta de resíduos perigosos da Unipampa. Ao integrar essas práticas, o projeto busca não apenas alcançar seus objetivos científicos e tecnológicos de apoio à plataforma SIMAGAIA, mas também fazê-lo de forma exemplar quanto à responsabilidade ambiental e à sustentabilidade.

Outras Informações Relevantes

Este projeto de pesquisa se distingue e se fortalece por um conjunto de características e contextos que merecem destaque: Continuidade e Evolução de um Ecossistema de Pesquisa Consolidado: A presente proposta representa a continuidade e a evolução natural das linhas de pesquisa desenvolvidas há mais de uma década no Laboratório Interdisciplinar Integrado (LABii) e pelo grupo UniGAIA. Trata-se de um projeto "guarda-chuva" que integra e direciona pesquisas consolidadas em instrumentação de baixo custo, métodos analíticos sustentáveis, geotecnologias, modelagem ambiental (incluindo SWAT) e o uso de TICs, agora com o objetivo estratégico de fornecer a base científica e tecnológica para a plataforma de inovação SIMAGAIA.

Sinergia Estratégica com Ensino, Extensão e Inovação: Este projeto de pesquisa é o cerne de uma engrenagem que articula de forma indissociável o ensino, a pesquisa, a extensão e a inovação: Ensino: Através da metodologia de curricularização da pesquisa, em consonância com o projeto "TIC-TIC" (nº 1238), os estudantes são ativamente envolvidos no desenvolvimento das atividades de P&D, qualificando sua formação com experiência prática em problemas reais e tecnologias emergentes. Extensão: Os resultados da pesquisa e as ferramentas desenvolvidas embasarão as atividades de extensão e a prestação de serviços à comunidade e ao setor produtivo, conforme proposto no projeto "LABii - Prestação de Serviços" (nº 826), criando um canal de mão dupla para identificação de demandas e validação de soluções. Inovação: A principal contribuição deste projeto será fornecer os componentes validados, os algoritmos otimizados, os dados de base e as metodologias robustas que constituirão o núcleo da plataforma SIMAGAIA, viabilizando seus produtos e serviços inovadores. Potencial de Geração de Propriedade Intelectual e Tecnologias Nacionais: As linhas de pesquisa, especialmente em instrumentação e desenvolvimento de software e metodologias para a SIMAGAIA, mantêm o potencial para geração de propriedade intelectual, como o desenvolvimento de patentes de sistemas instrumentais ou o registro de programas de computador, contribuindo para a soberania tecnológica nacional. Infraestrutura Consolidada e Expertise da Equipe: O projeto se apoia na infraestrutura física e de equipamentos já existente e em contínuo aprimoramento no LABii, e na comprovada experiência da equipe do UniGAIA em conduzir pesquisa interdisciplinar, orientar alunos e gerenciar projetos complexos. O coordenador possui vasta experiência em áreas como espectroscopia, sensoriamento remoto, monitoramento e modelagem, sendo fundador do LABii.

Relevância Regional e Resposta a Desafios Socioambientais Atuais: As pesquisas propostas são diretamente relevantes para os desafios enfrentados pela Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul e outras regiões com características similares, especialmente no que tange à gestão sustentável da água e do solo na agricultura e à necessidade de adaptação a eventos climáticos extremos. A capacidade de "modelagem do ciclo hidrológico e variáveis relacionadas em bacias hidrográficas locais e regionais" e o "monitoramento agrícola e ambiental" são cruciais neste contexto, especialmente considerando o cenário de maio de 2025 no RS.

Viabilidade e Sustentabilidade: Embora o fomento externo seja fundamental para acelerar e ampliar os resultados, o projeto possui um núcleo de atividades que pode ser desenvolvido com os recursos materiais e humanos já disponíveis na Unipampa e no LABii, através da forte integração com as atividades curriculares. A perspectiva de prestação de serviços via Fundação de Apoio, embasada pelos resultados desta pesquisa e operacionalizada pela SIMAGAIA, também aponta para um caminho de sustentabilidade financeira a longo prazo. Compromisso com Práticas Sustentáveis na Pesquisa: O projeto reafirma o compromisso com a Química Verde e a minimização de resíduos, buscando desenvolver e aplicar "técnicas que não acumulam produtos tóxicos" e que são "adaptadas para condições de baixo custo e baixo impacto de resíduos" [citações baseadas no projeto 1080, p.2 e 8], utilizando a modelagem e o sensoriamento remoto também como ferramentas para otimizar a necessidade de coletas e análises dispendiosas. Estes aspectos, em conjunto, demonstram a solidez, a relevância e o potencial de impacto significativo deste projeto de pesquisa, não apenas para o avanço do conhecimento, mas como um pilar essencial para a inovação e o desenvolvimento regional sustentável.

Referências

- BARIANI, N. M. V.; MELO, C. J. APLICAÇÕES DO MODELO HIDROLÓGICO SOIL AND WATER ASSESSMENT TOOL. 1. ed. Londres: Novas Edições Acadêmicas, 2022. 203p.
- BARIANI, C. J. M. V.; VICTORIA, N. M. ESTUDOS EM SENSORIAMENTO REMOTO APLICADOS A LAVOURAS COMERCIAIS. 1. ed. Novas Edições Acadêmicas, 2018. 93p.
- BARIANI, C. J. M. V.; VICTORIA, N. M. GEOTECNOLOGIAS COMO FERRAMENTA PARA O MONITORAMENTO AMBIENTAL. 1. ed. Novas Edições Acadêmicas, 2019. 61p. (Nota: Assumido como 2019b com base na sua relevância temática para a citação).
- CORRÊA, J. A.; BARIANI, C. J. M. V.; PAZDIORA, P. C.; RIBEIRO, D. L.; CARPES, R. H.; VICTORIA, N. M. Especialização a Distância como

Estratégia de Divulgação do Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (Tic) em Novas Universidades Federais. In: SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 3., 2011, Uruguaiana. Anais [...]. Uruguaiana: Unipampa, 2011. (Citado nos projetos TIC-TIC e Pesquisa nº 1080).

FELICE, R. D.; BARIANI, N. M. V. Desenvolvimento de Metodologia para Determinação de Textura de Solo com Sensores Ópticos. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Exatas) □ Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui, Itaqui, 2018.

FELICE, R. D.; BENDER, C. R.; SANTOS, J. S.; CHAVES, W. S.; BARIANI, C. J. M. V.; VICTORIA, N. M. Desenvolvimento de Espectrofotômetro com LED RGB e Arduino para Fins Acadêmicos. In: SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 11., 2019, Santana do Livramento. Anais [...]. Santana do Livramento: Unipampa, 2019.

MEUS, A. G.; VICTORIA, N. M. V. Análise preliminar de dados de qualidade da água do Arroio Olaria em Itaqui, RS. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia) □ Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui, Itaqui, 2018.

VICTORIA, N. M.; MELO, C. J. FERRAMENTAS PARA ENFRENTAMENTO DA EVASÃO E RETENÇÃO NAS UNIVERSIDADES. 1. ed. Chisinau: Novas Edições Acadêmicas, 2022. v. 1. 101p.

VICTORIA, N. M.; MELO, C. J. MODELOS FÍSICO-MATEMÁTICOS NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS. 1. ed. Londres: Novas Edições Acadêmicas, 2023. v. 1. 221p.

VICTORIA, N. M.; BARIANI, C. J. M. V.; KICH, G. FOTOINTERPRETAÇÃO DE IMAGENS DE SATÉLITE EM LAVOURAS ORIZÍCOLAS: UMA TENDÊNCIA NA AGRICULTURA DE PRECISÃO. 1. ed. Novas Edições Acadêmicas, 2019. 53p. (Nota: Assumido como 2019a com base na sua relevância temática para a citação).

VICTORIA, N. M.; FELICE, R. D.; SANTOS, J. S.; CALEGARO, D. V.; BARIANI, C. J. M. V. Curricularização da Extensão: no Processo de Implantação do Modelo Swat na Região. In: SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 11., 2019, Santana do Livramento. Anais [...]. Santana do Livramento: Unipampa, 2019.

Possui Bolsistas

Sim, já possui

Unidades e Cursos

Unidade	Curso
Campus Itaqui	Agronomia (ITAGR)
Campus Itaqui	Ciência e Tecnologia de Alimentos (ITTAI)
Campus Itaqui	Engenharia Cartográfica e de Agrimensura (ITEA)
Campus Itaqui	Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia (ITCTN)
Campus Itaqui	Matemática (ITLM)
Campus Itaqui	Nutrição (ITNUT)

Equipe Executora

Nome	E-mail	Tipo	Função	CH Semanal	Período Participação
Alberto Goncalves Soares Neto	albertosoares.aluno@unipampa.edu.br	Discente	Discente - Bolsista	20	De 01/06/2025 a 31/05/2029
Alvaro Luis da Silva Bressan	alvarobressan.aluno@unipampa.edu.br	Discente	Discente - Bolsista	20	De 01/06/2025 a 31/05/2029
Cassiane Jrayj de Melo	cassianemelo@unipampa.edu.br	Docente	Colaborador	5	De 01/06/2025 a 31/05/2029
Denise Gomes de Gomes	denisegomesdegomes@gmail.com	Colaborador Externo	Pesquisador	10	De 01/06/2025 a 31/05/2029
Edward Frederico Castro Pessano	edwardpessano@unipampa.edu.br	Docente	Pesquisador	1	De 01/06/2025 a 31/05/2029
Junior Mendes Furlan	juniorfurlan@unipampa.edu.br	Docente	Pesquisador	1	De 01/06/2025 a 31/05/2029
Mauricio de Azevedo	mauricioazevedo.aluno@unipampa.edu.br	Discente	Discente - Bolsista	20	De 01/06/2025 a 31/05/2029
Nelson Mario Victoria Bariani	nelsonbariani@unipampa.edu.br	Docente	Coordenador	5	De 01/06/2025 a 31/05/2029
Rafael Rabaioli Ferrari	rafaelferrari.aluno@unipampa.edu.br	Discente	Discente - Bolsista	20	De 01/06/2025 a 31/05/2029
Roberto Dutra de Felice	robertofelice@unipampa.edu.br	Técnico	Colaborador	8	De 01/06/2025 a 31/05/2029

Cronograma

Data Início	Data Fim	Atividade	Carga Horária	Local	Membros
01/06/2025	31/07/2025	Fase 1: Planejamento, Revisão Aprofundada e Início do Desenvolvimento Metodológico e Instrumental 1.1. Planejamento Detalhado do Projeto de Pesquisa, Metas Anuais e Articulação com Projetos de Ensino, Extensão e Inovação (SIMAGAIA)	100	Laboratório Interdisciplinar Integrado (Salas 119 e 121 - Unipampa Itaquí)	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/06/2025	30/11/2025	1.2. Revisão Sistemática da Literatura (Estado da Arte para cada linha de P&D em apoio à SIMAGAIA)	300	Laboratório Interdisciplinar Integrado (Salas 119 e 121 - Unipampa Itaquí)	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/06/2025	31/05/2026	1.6. Gestão do Projeto, Reuniões de Equipe e Articulação Interprojetos	200	Unipampa, Instalações de outras instituições e empresas	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/08/2025	31/05/2026	1.3. Pesquisa e Desenvolvimento Inicial de Sistemas de Instrumentação (OE1) e Métodos Analíticos (OE2)	400	Laboratório Interdisciplinar Integrado (Salas 119 e 121 - Unipampa Itaquí)	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/08/2025	31/05/2026	1.5. Início da Curricularização da Pesquisa (OE6): Definição de temas para TCCs, ICs, integração com disciplinas	400	Laboratório Interdisciplinar Integrado (Salas 119 e 121 - Unipampa Itaquí)	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/09/2025	31/05/2026	1.4. Coleta e Organização de Dados de Base para Modelagem (SWAT+) e Geotecnologias (OE3, OE4)	500	Laboratório Interdisciplinar Integrado (Salas 119 e 121 - Unipampa Itaquí)	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/06/2026	31/03/2027	ANO 2 (01/06/2026 - 31/05/2027) Fase 2: Desenvolvimento Intensivo, Validação Preliminar e Integração Curricular 2.1. Desenvolvimento e Testes de Protótipos de Instrumentação (OE1) e Protocolos Analíticos Otimizados (OE2)	400	Laboratório Interdisciplinar Integrado (Salas 119 e 121 - Unipampa Itaquí)	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/06/2026	31/12/2026	2.2. Pesquisa e Desenvolvimento de Metodologias para Processamento de Imagens e Dados SIG (OE3)	300	Laboratório Interdisciplinar Integrado (Salas 119 e 121 - Unipampa Itaquí)	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/06/2026	31/05/2027	2.5. Aplicação e Acompanhamento da Curricularização da Pesquisa (TCCs, ICs, Pós-Grad) (OE6)	500	Laboratório Interdisciplinar Integrado (Salas 119 e 121 - Unipampa Itaquí)	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/06/2026	31/05/2027	2.7. Gestão do Projeto e Elaboração de Relatórios Parciais e Primeiras Publicações (OE8)	500	Laboratório Interdisciplinar Integrado (Salas 119 e 121 - Unipampa Itaquí)	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/07/2026	30/04/2027	2.3. Calibração Inicial do Modelo SWAT+ para Bacias Piloto e Desenvolvimento de Algoritmos (OE4)	500	Laboratório Interdisciplinar Integrado (Salas 119 e 121 - Unipampa Itaquí)	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/09/2026	28/02/2027	2.4. Pesquisa para Desenvolvimento Conceitual de Índices de Sustentabilidade (OE5)	200	Unipampa, Instalações de outras instituições e empresas	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/01/2027	31/05/2027	2.6. Validação Científica Preliminar das Metodologias e Ferramentas Desenvolvidas (OE7)	200	Unipampa, Instalações de outras instituições e empresas	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/06/2027	31/12/2027	ANO 3 (01/06/2027 - 31/05/2028) Fase 3: Validação Robusta, Desenvolvimento de Índices e Disseminação Científica 3.1. Validação em Campo e Refinamento dos Sistemas de Instrumentação (OE1) e Métodos Analíticos (OE2)	300	Unipampa, Instalações de outras instituições e empresas	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/06/2027	30/04/2028	3.2. Aplicação e Validação de Metodologias de Geotecnologias em Estudos de Caso (OE3)	500	Laboratório Interdisciplinar Integrado (Salas 119 e 121 - Unipampa Itaquí)	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/06/2027	29/02/2028	3.4. Desenvolvimento, Teste e Validação dos Índices de Sustentabilidade (OE5)	200	Laboratório Interdisciplinar Integrado (Salas 119 e 121 - Unipampa Itaquí)	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/06/2027	31/05/2028	3.5. Consolidação da Curricularização e Formação de RH (Orientação de trabalhos, workshops internos) (OE6)	300	Unipampa, Instalações de outras instituições e empresas	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/06/2027	31/05/2028	3.6. Disseminação Científica Intensiva (Artigos, Congressos) e Geração de Dados para SIMAGAIA (OE7)	400	Unipampa, Instalações de outras instituições e empresas	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/06/2027	31/05/2028	3.8. Gestão do Projeto e Elaboração de Relatórios de Progresso e Publicações Chave	400	Laboratório Interdisciplinar Integrado (Salas 119 e 121 - Unipampa Itaquí)	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/07/2027	30/04/2028	3.3. Validação Robusta do Modelo SWAT+ em Diferentes Cenários e Desenvolvimento de Rotinas para SIMAGAIA (OE4)	400	Unipampa, Instalações de outras instituições e empresas	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/10/2027	31/03/2028	3.7. Desenvolvimento de Protocolos para Serviços Tecnológicos (base para OE8) e Análise de Potencial de PI	200	Unipampa, Instalações de outras instituições e empresas	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/06/2028	31/12/2028	ANO 4 (01/06/2028 - 31/05/2029) Fase 4: Consolidação dos Resultados, Transferência de Conhecimento e Planejamento Futuro 4.1. Finalização e Documentação das Tecnologias e Metodologias Desenvolvidas (OE1, OE2, OE3, OE4, OE5)	300	Unipampa, Instalações de outras instituições e empresas	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/06/2028	30/11/2028	4.2. Avaliação do Impacto da Curricularização da Pesquisa na Formação dos Alunos e no Projeto (OE6)	100	Unipampa, Instalações de outras instituições e empresas	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/06/2028	28/02/2029	4.3. Consolidação dos Resultados da Validação Científica e Geração de Recomendações para a Plataforma SIMAGAIA (OE7)	200	Laboratório Interdisciplinar Integrado (Salas 119 e 121 - Unipampa Itaquí)	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/09/2028	30/04/2029	4.4. Elaboração de Manuais Técnicos, Materiais Didáticos e Protocolos Finais para Serviços (OE8)	300	Laboratório Interdisciplinar Integrado (Salas 119 e 121 - Unipampa Itaquí)	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/02/2029	31/05/2029	4.7. Prospeção de Continuidade e Novas Linhas de Pesquisa Pós-Projeto (para LABii/UniGAIA e SIMAGAIA)	200	Laboratório Interdisciplinar Integrado (Salas 119 e 121 - Unipampa Itaquí)	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/03/2029	30/04/2029	4.6. Organização de Seminário Final do Projeto para Disseminação dos Resultados e Articulação com Stakeholders (Comunidade, Indústria)	40	Unipampa, Instalações de outras instituições e empresas	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice
01/04/2029	31/05/2029	4.8. Gestão Final do Projeto e Prestação de Contas	200	Laboratório Interdisciplinar Integrado (Salas 119 e 121 - Unipampa Itaquí)	Alberto Gonçalves Soares Neto, Alvaro Luis da Silva Bressan, Cassiane Jrayj de Melo, Denise Gomes de Gomes, Edward Frederico Castro Pessano, Junior Mendes Furlan, Mauricio de Azevedo, Nelson Mario Victoria Bariani , Rafael Rabaoli Ferrari, Roberto Dutra de Felice

Planejamento de Despesas

Despesas de Custeio	Opção	Valor Estimado (R\$)	Fonte de Financiamento	Especificações
Auxílio a Estudantes (Bolsas)	Já Possui	34.800,00	Edital Interno e Externo	3 bolsas de R\$500/mês e 2 bolsas de R\$700/mês
Diárias	Já Possui	8.000,00	Edital Interno e Externo	4diárias x 10pessoas x R\$200
Passagens	Já Possui	1.000,00	Edital Interno e Externo	3 viagens estaduais
Material de Consumo	Já Possui	10.000,00	Edital Interno e Externo	Gasolina e itens de laboratório
Serviços de Terceiros (Pessoa Física)	Já Possui	5.000,00	Edital Interno e Externo	Serviços de manutenção de computadores e equipamentos, medições topográficas, transporte, aluguel de barcos, veículos, equipamentos
Serviços de Terceiros (Pessoa Jurídica)	Já Possui	10.000,00	Edital Interno e Externo	Serviços de manutenção de computadores e equipamentos, medições topográficas, transporte, aluguel de barcos, veículos, equipamentos
Outros	Necessita	20.000,00	Edital Interno e Externo	Participação em eventos, publicações, material de divulgações
Total		88.800,00		

Despesas de Capital	Opção	Valor Estimado (R\$)	Fonte de Financiamento	Especificações
Equipamentos e Material Permanente	Já Possui	50.000,00	Editais Interno e Externo	Equipamentos eletrônicos de comunicação, computadores, medidores, circuitos eletrônicos para instrumentação, instrumentos eletromecânicos

Total Geral de Despesas (R\$): **138.800,00**

Alternativas caso a fonte de financiamento não se confirme: O laboratório está em trâmites de organizar a prestação de serviços via fundação de apoio, que pode trazer recursos.O projeto consegue trabalhar em modo não financiado, utilizando os equipamentos e materiais de consumo disponíveis no laboratório interdisciplinar integrado, LABii, do Campus Itaquí. Os bolsistas podem ser substituídos por discentes voluntários e curriculares. Diárias e passagens podem ser pagas pelos integrantes ou participantes do projeto. Serviços podem ser prescindidos.

Documento gerado por: Nelson Mario Victoria Bariani **Data/Hora:** 28/05/2025 às 09:54:54