

**INSTRUMENTO PARTICULAR DE CONVÊNIO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA E FINANCEIRA PARA DESENVOLVIMENTO DO PROJETO “MICROPOLUENTES EMERGENTES EM ÁGUAS NATURAIS, SOLO E SEDIMENTO NA REGIÃO TRANSFRONTEIRIÇA BRASIL - PARAGUAI: OCORRÊNCIA, DIAGNÓSTICO E MÉTODOS DE REMOÇÃO PARA A GARANTIA DA SEGURANÇA HÍDRICA”, QUE ENTRE SI CELEBRAM ITAIPU, FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU-BRASIL E UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA.**

ITAIPU, entidade binacional constituída nos termos do Artigo III do Tratado firmado entre a República Federativa do Brasil e a República do Paraguai em 26 de abril de 1973, com sedes em Brasília-DF, no Setor Comercial Sul - SCS, Quadra 09, Lote C, Bloco A, Torre B, Edifício Parque Cidade Corporate, Salas 704 e 705, Asa Sul, CEP 70.308-200, e em Assunção, Paraguai, na Avenida España nº 850 c/ Perú, inscrita no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) sob o nº 00.395.988/0001-35, com escritório na cidade de Foz do Iguaçu-PR, na Av. Silvio Américo Sasdelli nº 800, Itaipu A, CEP 85866-000 (CNPJ: 00.395.988/0014-50), sendo a Usina Hidrelétrica de Itaipu localizada em Foz do Iguaçu, Paraná (CNPJ: 00.395.988/0012-98), na Avenida Tancredo Neves nº 6731, e em Hernandarias, Paraguai, na Avenida Supercarretera de Itaipú, s/n, neste ato representada por seu Diretor-Geral Brasileiro e por seu Diretor-Geral Paraguaio, que ao final assinam digitalmente;

e, na qualidade de CONVENIADAS, a **FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU-BRASIL (FPTI-BR)**, pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 07.769.688/0001-18, com sede na cidade de Foz do Iguaçu-PR, na Av. Tancredo Neves nº 6731, Caixa Postal 1511, CEP 85856-970, Parque Tecnológico Itaipu-PTI/ME, neste ato representada por seu Diretor Superintendente e por seu Diretor Técnico, que ao final assinam digitalmente;

e a **UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA (UNILA)**, pessoa jurídica de direito público, sem fins lucrativos, com sede na Avenida Tancredo Neves nº 3147, Itaipu B, CEP 85867-000, na cidade de Foz do Iguaçu-PR, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 11.806.275/0001-33, neste ato representada pela sua Reitora, que ao final assina digitalmente;

resolvem, de comum acordo, celebrar o presente CONVÊNIO, em conformidade com as seguintes cláusulas e condições:

## **CAPÍTULO I DO OBJETO DO CONVÊNIO**

**CLÁUSULA PRIMEIRA** - O presente CONVÊNIO tem por finalidade a cooperação da ITAIPU e das CONVENIADAS para desenvolvimento conjunto do projeto denominado “MICROPOLUENTES EMERGENTES EM ÁGUAS NATURAIS, SOLO E SEDIMENTO NA REGIÃO TRANSFRONTEIRIÇA BRASIL - PARAGUAI: OCORRÊNCIA, DIAGNÓSTICO E MÉTODOS DE REMOÇÃO PARA A GARANTIA DA SEGURANÇA HÍDRICA”, de acordo com o Plano de Trabalho - Anexo I.

## **CAPÍTULO II DOS DOCUMENTOS INTEGRANTES DO CONVÊNIO**

**CLÁUSULA SEGUNDA** - Este CONVÊNIO rege-se pelas cláusulas nele contidas e pelo Plano de Trabalho (Plano de Gerenciamento de Projeto - PGP) - Anexo I, que, assinado pelas partes, integra o presente Instrumento.

**Parágrafo único** - Em caso de divergência entre o previsto neste CONVÊNIO e no seu Anexo, prevalecerá sempre o estabelecido neste CONVÊNIO.

## **CAPÍTULO III DA GESTÃO DO CONVÊNIO**

**CLÁUSULA TERCEIRA** - Cada partícipe informará o nome e o cargo do gestor do presente CONVÊNIO, mediante correspondência formal enviada em até 10 (dez) dias úteis após a celebração do presente Instrumento, os quais terão responsabilidades individuais, conjuntas e solidárias pela esmerada execução do CONVÊNIO.

**Parágrafo primeiro** - Os gestores das CONVENIADAS deverão acompanhar a implementação, execução e acompanhamento das atividades descritas no CONVÊNIO e respectivo Plano de Trabalho.

**Parágrafo segundo** - O gestor da ITAIPU será responsável pelo acompanhamento da execução do CONVÊNIO e a correta aplicação dos recursos, bem como pelas demais obrigações previstas nas normas internas da ITAIPU.

**Parágrafo terceiro** - Poderá haver, a qualquer tempo, substituição temporária ou definitiva do gestor de qualquer um dos partícipes, bastando a comunicação por escrito aos outros partícipes.

## **CAPÍTULO IV DAS OBRIGAÇÕES DOS PARTÍCIPIES**

**CLÁUSULA QUARTA** - Compete à ITAIPU, por intermédio do seu gestor e seguindo os procedimentos vigentes na ITAIPU:

a) executar as atividades sob sua responsabilidade de acordo com o Plano de Trabalho;

- b) fornecer as informações necessárias à realização das atividades objeto deste CONVÊNIO;
- c) promover o repasse dos recursos financeiros de acordo com o Cronograma de Desembolso Financeiro do Anexo I, observadas as normas legais pertinentes;
- d) orientar, coordenar, supervisionar, fiscalizar e analisar a execução do CONVÊNIO;
- e) promover e coordenar reuniões periódicas com as CONVENIADAS;
- f) analisar os relatórios/medições apresentadas pelas CONVENIADAS sobre a execução do objeto do CONVÊNIO;
- g) analisar a prestação de contas referente aos recursos alocados no CONVÊNIO;
- h) aprovar os procedimentos técnicos e operacionais necessários à execução do objeto deste CONVÊNIO;
- i) manter registros, arquivos e controles contábeis específicos no local onde forem contabilizados os documentos originais fiscais ou equivalentes, comprobatórios das despesas realizadas com recursos do presente CONVÊNIO pelo prazo de 10 (dez) anos contados da data da aprovação por ITAIPU da prestação de contas final.

**CLÁUSULA QUINTA** - Compete às CONVENIADAS, por intermédio de seus respectivos gestores:

- a) garantir os recursos materiais, humanos e financeiros indispensáveis à execução do CONVÊNIO, conforme definido no Plano de Trabalho;
- b) executar direta ou indiretamente as atividades necessárias à consecução do objeto a que alude este CONVÊNIO, observando os critérios de qualidade técnica, os prazos e os custos previstos no Plano de Trabalho;
- c) respeitar as normas aplicáveis na utilização de recursos financeiros da ITAIPU;
- d) prestar contas da totalidade dos gastos envolvendo os recursos financeiros da ITAIPU e a contrapartida das CONVENIADAS;
- e) responsabilizar-se pelos encargos de natureza trabalhista, previdenciária e tributária, bem como os de natureza securitária, de seu pessoal, próprio ou terceirizado, designado pelas CONVENIADAS ou por empresas por ela contratadas que, a qualquer título, exercer atividades relacionadas a este CONVÊNIO, não sendo transferida à ITAIPU nenhuma responsabilidade a este título;
- f) responsabilizar-se por prejuízos causados por ela ou pelos seus prepostos a pessoas ou bens, na execução deste CONVÊNIO e resultantes de atos ou omissões dolosas ou culposas, tais como negligência, imprudência ou imperícia;
- g) refazer, sob sua exclusiva e integral responsabilidade, sem ônus para ITAIPU, as atividades realizadas em desacordo com o Plano de Trabalho;
- h) fazer constar em contratos com seus fornecedores, a obrigação das contratadas para, quando da emissão de notas fiscais ou equivalentes para as CONVENIADAS, indicar no corpo das notas fiscais ou equivalentes, o número do instrumento jurídico firmado entre ITAIPU e as CONVENIADAS, fonte dos recursos financeiros;
- i) assegurar o acesso e a utilização, pela ITAIPU, dos resultados das atividades objeto deste CONVÊNIO;
- j) fornecer as informações necessárias à realização das atividades objeto deste CONVÊNIO;
- k) não utilizar os recursos recebidos da ITAIPU em finalidade diversa da estabelecida neste Instrumento, ainda que em caráter de emergência;

- l) propiciar, no local de realização do objeto, os meios e as condições necessárias para que a ITAIPU possa realizar supervisões;
- m) compatibilizar o objeto deste CONVÊNIO com as normas de preservação ambiental, quando for o caso;
- n) restituir à ITAIPU eventual saldo dos recursos financeiros repassados às CONVENIADAS, inclusive aquele proveniente de rendimentos de aplicação financeira, em virtude da conclusão, denúncia, rescisão ou extinção do CONVÊNIO;
- o) manter registros, arquivos e controles contábeis específicos no local onde forem contabilizados os documentos originais fiscais ou equivalentes, comprobatórios das despesas realizadas com recursos do presente CONVÊNIO pelo prazo de 10 (dez) anos contados da data da aprovação por ITAIPU da prestação de contas final;
- p) realizar as despesas para execução do objeto do CONVÊNIO, expresso no Plano de Trabalho, dentro da vigência deste Instrumento;
- q) apresentar relatórios técnicos e financeiros contendo avaliação qualitativa e quantitativa acerca dos resultados obtidos com a execução do projeto, detalhando a metodologia empregada para a execução das metas previstas no plano de trabalho, bem como análise do impacto social sobre o público-alvo beneficiado e sobre o problema e/ou demanda que deu origem ao projeto.

## **CAPÍTULO V DOS RECURSOS FINANCEIROS**

**CLÁUSULA SEXTA** - Os valores a serem repassados pela ITAIPU para a execução deste CONVÊNIO são os estabelecidos no item 13.1 RESUMO DOS RECURSOS, previsto no Plano de Trabalho (Plano de Gerenciamento do Projeto-PGP), anexo a este CONVÊNIO, em consonância com as metas, etapas ou fases de execução do objeto deste CONVÊNIO.

**CLÁUSULA SÉTIMA** - Os recursos repassados pela ITAIPU, enquanto não empregados na sua finalidade, deverão permanecer aplicados, obrigatoriamente, nos seguintes produtos financeiros:

- I- caderneta de poupança de instituição bancária autorizada pelo Banco Central do Brasil; ou
- II- fundo de aplicação financeira de curto prazo e/ou em operação de mercado aberto, ambos lastreados em títulos da dívida pública federal.

**Parágrafo único** - Mediante prévia formalização de Aditamento e segundo procedimentos específicos estabelecidos por ITAIPU em suas normas internas, os rendimentos das aplicações financeiras poderão ser aplicados no objeto deste CONVÊNIO, e estarão sujeitos às mesmas condições de Prestação de Contas exigidas para os recursos transferidos.

## **CAPÍTULO VI DA FORMA E CONDIÇÕES DO REPASSE DOS RECURSOS FINANCEIROS**

**CLÁUSULA OITAVA** - A ITAIPU efetuará o repasse de recursos financeiros de sua responsabilidade, de acordo com o item 13.2 CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

FINANCEIRO TRIMESTRAL - ITAIPU BINACIONAL, estabelecido no Plano de Trabalho (Plano de Gerenciamento do Projeto-PGP), Anexo I deste CONVÊNIO.

**CLÁUSULA NONA** - O repasse da primeira parcela trimestral será efetuado em até 15 (quinze) dias corridos contados a partir da data de protocolo na ITAIPU da solicitação de repasse pelas CONVENIADAS, com indicação da conta corrente específica e exclusiva para depósito, condicionado à assinatura do presente CONVÊNIO.

**CLÁUSULA DÉCIMA** - O repasse das demais parcelas trimestrais será efetuado em até 30 (trinta) dias corridos contados a partir da data de protocolo na ITAIPU da solicitação de repasse pelas CONVENIADAS, condicionado à análise da regularidade física e financeira da Prestação de Contas pela ITAIPU correspondente ao repasse anterior.

**CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA** - Trimestral e preferencialmente até o 10º (décimo) dia útil do mês subsequente ao trimestre da realização das atividades, as CONVENIADAS deverão encaminhar para a Central de Protocolo da ITAIPU aos cuidados do gestor da ITAIPU, os seguintes documentos:

- I- correspondência solicitando o repasse dos recursos financeiros da próxima parcela, se houver; e
- II- prestação de contas, conforme previsto no Capítulo - “DAS PRESTAÇÕES DE CONTAS”.

**Parágrafo único** - Será admitido período inferior ao trimestre, compreendido em prestações de contas parciais.

**CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA** - Os recursos financeiros serão creditados em conta corrente específica e exclusiva deste CONVÊNIO, vinculada ao CNPJ de qualquer das CONVENIADAS, aberta em instituição bancária autorizada pelo Banco Central do Brasil, preferencialmente Caixa Econômica Federal ou Banco do Brasil. O comprovante da transferência bancária ou do depósito passará a ser, automaticamente, o recibo de efetivação do repasse. As CONVENIADAS deverão informar o banco, o número da conta, o número e localização da agência.

**Parágrafo primeiro** - A liberação dos recursos financeiros será suspensa total ou parcialmente no caso de inadimplemento por parte das CONVENIADAS com relação a qualquer cláusula prevista neste CONVÊNIO.

**Parágrafo segundo** - O gestor da ITAIPU poderá solicitar a suspensão da utilização dos recursos financeiros transferidos, no caso de inadimplemento de qualquer cláusula prevista neste CONVÊNIO, a que dê causa qualquer das CONVENIADAS.

**Parágrafo terceiro** - A não aprovação das Prestações de Contas Parciais pela ITAIPU, por falta de documentos ou por outros motivos, poderá implicar na solicitação de suspensão da utilização dos recursos transferidos e/ou implicará na suspensão de repasses, até que os problemas sejam sanados.

**Parágrafo quarto** - Os recursos financeiros repassados deverão ser mantidos em aplicação financeira vinculada à conta específica e exclusiva até a sua utilização.

## **CAPÍTULO VII DO INADIMPLEMENTO**

**CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA** - São vedadas as despesas porventura realizadas com finalidade diversa da estabelecida neste Instrumento, especialmente:

- a) cobrir pagamentos a título de taxas de administração, gerência ou similar;
- b) conceder qualquer tipo de remuneração ao pessoal das CONVENIADAS ou de outras entidades para exercício dos cargos de dirigentes superiores;
- c) cobrir pagamentos a título de gastos de representação, gratificações, festas e homenagens;
- d) efetuar despesas em data anterior ou posterior à vigência do CONVÊNIO;
- e) realizar pagamentos de multas, juros ou correção monetária, resultante do cumprimento de obrigações fora do prazo;
- f) a empregado da ITAIPU, a qualquer título;
- g) de qualquer natureza, a diretor, presidente, dirigente, conselheiro ou representante legal das CONVENIADAS, ou ainda de seus respectivos cônjuges, ascendentes, descendentes, até o segundo grau de consanguinidade e afinidade, ou ainda, a pessoas jurídicas em que sejam proprietários, sócios ou exerçam função de direção;
- h) outras vedações previstas nas Instruções de Serviços da ITAIPU.

**Parágrafo único** - O inadimplemento de qualquer das CONVENIADAS implicará na suspensão de transferências ou fornecimentos, gerando a obrigação de devolução dos recursos financeiros ainda não utilizados, com a correção correspondente e, se for o caso, a entrega do bem, equipamento ou material fornecido.

## **CAPÍTULO VIII DAS PRESTAÇÕES DE CONTAS**

**CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA** - A Prestação de Contas é a comprovação de que os recursos previstos neste CONVÊNIO tiveram boa e regular aplicação. Portanto, deve evidenciar que os recursos foram utilizados de acordo com as atividades previstas neste CONVÊNIO em conformidade ao que foi pactuado entre as partes no Plano de Trabalho (Plano de Gerenciamento do Projeto-PGP).

**Parágrafo primeiro** - As Prestações de Contas deverão:

- a) ser preparadas em 2 (duas) vias de igual teor, sendo uma das vias entregue aos cuidados do gestor da ITAIPU dentro do prazo estabelecido neste CONVÊNIO;
- b) ter seus documentos unidos de forma a não permitir o desmembramento acidental de suas peças;
- c) ter suas páginas numeradas sequencialmente (1/n);
- d) conter os documentos devidamente preenchidos e assinados; e
- e) ser preparadas e entregues em meio físico e/ou digital.

**Parágrafo segundo** - O gestor da ITAIPU, deste CONVÊNIO, orientará quais documentos deverão ser apresentados em meio físico (cópia em papel) e/ou digital (arquivos indexados em *pendrive*, CD, DVD ou disponibilizados em nuvem, *dropbox*, *google*, bem como formas equivalentes).

**Parágrafo terceiro** - Caso a ITAIPU disponibilize sistema informatizado, as prestações de contas deverão ser apresentadas por via do referido sistema.

**CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA** - As faturas, recibos, notas fiscais e quaisquer outros documentos comprobatórios de despesas deverão:

- a) referir-se a despesas compatíveis com o objeto deste CONVÊNIO, e previstas no Plano de Trabalho (Plano de Gerenciamento do Projeto-PGP);
- b) referir-se a despesas realizadas no período de vigência deste CONVÊNIO;
- c) ser emitidos em nome de qualquer das CONVENIADAS;
- d) conter o número deste CONVÊNIO nos documentos originais, estar legíveis e sem emendas ou rasuras;
- e) conter e/ou estar acompanhados do detalhamento das parcelas de valores que correspondam a mais de uma fonte de origem de recursos utilizados para o respectivo pagamento, identificando cada fonte;
- f) conter identificação, nome completo e assinatura, do responsável pelo recebimento do material e/ou atestado da realização dos serviços;
- g) ser mantidos em arquivo em boa ordem, no próprio local em que forem contabilizados, à disposição da ITAIPU, pelo prazo de 10 (dez) anos contados a partir da data de aprovação da Prestação de Contas Final.

**CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA** - As CONVENIADAS ficam obrigadas a apresentar as Prestações de Contas Parciais e Final de todos os gastos realizados relativos aos recursos financeiros a que se referem, de acordo com o estabelecido neste CONVÊNIO e nas seguintes normas internas da ITAIPU, que regem o tema e serão disponibilizadas para as CONVENIADAS pelo gestor da ITAIPU:

- a) Norma Geral de Licitação (RCA-033/12);
- b) Instrução de Procedimentos nº 17 da Norma Geral de Licitação: Instrução de Convênios (RDE-116/18); e
- c) Instrução de Serviços nº 02 à Instrução de Procedimentos nº 17 da Norma Geral de Licitação: Prestação de Contas em Convênios, Termos de Compromisso e outros Instrumentos Congêneres (IS/FE-FD/001/11 / DET/FE-FD/090/11).

**CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA** - A ITAIPU fará o acompanhamento da execução deste CONVÊNIO, além do exame das despesas, com avaliação técnica relativa à aplicação dos recursos de que trata a Prestação de Contas referida neste Capítulo, a fim de verificar a correta aplicação dos recursos e o atingimento dos objetivos estabelecidos.

## **CAPÍTULO IX**

### **DAS PRESTAÇÕES DE CONTAS PARCIAIS**

**CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA** - As CONVENIADAS apresentarão à ITAIPU a(s) Prestação(ões) de Contas Parcial (is) correspondente ao trimestre anterior, com a seguinte documentação:

- a) correspondência de encaminhamento da prestação de contas;
- b) Relatório de Atividades e de Resultados;
- c) Relatório de Execução Físico-Financeira;
- d) Demonstrativo da Execução da Receita e Despesa (Balancete Financeiro);
- e) Conciliação dos Saldos Bancários;
- f) cópia do extrato da conta bancária específica e exclusiva referente ao período das contas em análise;
- g) Demonstrativo de Rendimentos de Aplicações Financeiras;
- h) cópia do extrato de aplicação financeira;
- i) Certidão Negativa de Débitos Relativos aos Tributos Federais e à Dívida Ativa da União (RFB/PGFN), Certificado de Regularidade do FGTS (CRF), Certidão Negativa de Débito Municipal (CND), Certidão Negativa de Débito Estadual (CND) e Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas (CNDT);
- j) Demonstrativo de Repasses e Prestações de Contas;
- k) cópia do despacho adjudicatório e homologação das licitações realizadas ou justificativas para sua dispensa ou inexigibilidade ou documentos de objetivos equivalentes estabelecidos em regulamento próprio das CONVENIADAS;
- l) na ausência de regulamento próprio das CONVENIADAS com objetivos equivalentes aos atos de adjudicação e homologação de licitações, cópia da cotação de preços, contendo as propostas de no mínimo três fornecedores e a indicação, pelas CONVENIADAS, da mais adequada para o fornecimento do objeto deste CONVÊNIO. Não havendo possibilidade de obter no mínimo três propostas comerciais, será apresentada a justificativa pertinente, por escrito. O Gestor do CONVÊNIO da ITAIPU orientará as CONVENIADAS, por escrito, sobre quais itens de fornecimentos previstos no Plano de Trabalho (Plano de Gerenciamento do Projeto-PGP) se submetem ao envio de comprovantes da realização das cotações de preços junto às prestações de contas remetidas para a ITAIPU;
- m) relação de bens (adquiridos, produzidos ou construídos com os recursos da ITAIPU);
- n) relação de pagamentos efetuados com recursos da ITAIPU;
- o) relação de pagamentos efetuados a título de contrapartida financeira (quando houver);
- p) cópias dos comprovantes de todas as despesas realizadas com recursos da ITAIPU; e
- q) declaração de cumprimento das obrigações trabalhistas, tributárias, previdenciárias e legais referente aos empregados, autônomos, estagiários e bolsistas, nos casos em que haja pagamentos a pessoas físicas.

**Parágrafo único** - Identificada inconsistência na Prestação de Contas Parcial, o gestor da ITAIPU emitirá correspondência às CONVENIADAS comunicando: (a) a identificação das inconsistências; (b) o prazo de 30 (trinta) dias corridos a partir da data de comunicação para correção das inconsistências; e (c) que a não correção das inconsistências no prazo indicado, poderá ocasionar a suspensão das transferências.

## **CAPÍTULO X** **DA PRESTAÇÃO DE CONTAS FINAL**

**CLÁUSULA DÉCIMA NONA** - As CONVENIADAS apresentarão à ITAIPU a Prestação de Contas Final, em no máximo 60 (sessenta) dias corridos contados a partir da data de final de vigência deste CONVÊNIO, contendo, além dos documentos referentes à Prestação de Contas Parcial, os seguintes documentos:

- a) Relatório de Cumprimento do Objeto;
- b) Parecer Contábil, com assinatura do contador;
- c) Termo de Guarda de Documentos;
- d) cópia deste CONVÊNIO e aditivos;
- e) cópia do Plano de Trabalho (Plano de Gerenciamento do Projeto-PGP) aprovado e vigente;
- f) cópia do termo de instalação e funcionamento de equipamento (quando houver).

**CLÁUSULA VIGÉSIMA** - Identificada inconsistência na Prestação de Contas Final, o gestor da ITAIPU emitirá correspondência às CONVENIADAS comunicando: (a) a identificação das inconsistências; (b) o prazo de 30 (trinta) dias corridos contados a partir da data de comunicação para correção das inconsistências; e (c) que a não correção das inconsistências no prazo indicado, poderá ocasionar a suspensão das transferências, inclusive em outros instrumentos contratuais celebrados entre a ITAIPU e as CONVENIADAS.

**Parágrafo único** - Transcorrido o prazo sem que as irregularidades/inconsistências tenham sido solucionadas, a Prestação de Contas Final não será aprovada e será emitido Aviso de Débito para a devolução dos recursos indevidamente aplicados, devidamente corrigidos.

## **CAPÍTULO XI** **DEVOLUÇÃO DE SALDOS**

**CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMEIRA** - As CONVENIADAS se comprometem a devolver no prazo máximo de 30 (trinta) dias corridos após a conciliação de conta vinculada a este CONVÊNIO, saldos originados:

- I) da não apresentação, no prazo exigido, da Prestação de Contas Final;
- II) dos rendimentos de aplicação financeira (realizada ou apurada) dos recursos recebidos da ITAIPU, exceto mediante formalização de aditamento e esta utilização seja efetivada sob validação do respectivo valor pela Área Financeira;
- III) da não aprovação da Prestação de Contas em decorrência de:
  - a) inexecução total ou parcial do objeto pactuado;
  - b) utilização dos recursos transferidos de forma diversa da pactuada;
  - c) impugnação de despesas, se realizadas em desacordo com as disposições deste CONVÊNIO;

d) ausência de documentos exigidos na Prestação de Contas que comprometa a avaliação e análise quanto à boa e regular aplicação dos recursos.

**Parágrafo primeiro** - Para eventual devolução de saldos financeiros à ITAIPU, as CONVENIADAS deverão entrar em contato com o gestor da ITAIPU, para receber as informações referentes aos procedimentos a serem adotados para a devolução dos recursos.

**Parágrafo segundo** - Os valores a serem restituídos à ITAIPU:

- I) se ainda não utilizados, serão atualizados conforme o rendimento apurado no período, na aplicação financeira do CAPÍTULO DOS RECURSOS FINANCEIROS, desde a data do recebimento do repasse até sua efetiva devolução.
- II) se utilizados indevidamente, com malversação ou por encerramento anômalo do CONVÊNIO, serão devidos os recursos transferidos e os rendimentos da aplicação financeira a que se refere o CAPÍTULO DOS RECURSOS FINANCEIROS, atualizados pelo índice apurado da aplicação financeira, desde a data do recebimento do repasse até sua efetiva devolução.

## **CAPÍTULO XII DOS BENS MATERIAIS**

**CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCEIRA** - Os bens patrimoniais adquiridos, produzidos, transformados ou construídos com os recursos oriundos da ITAIPU permanecerão sob a guarda e responsabilidade das CONVENIADAS durante a vigência deste Instrumento.

**Parágrafo primeiro** - Findo o presente CONVÊNIO, observado o fiel cumprimento do objeto e das obrigações pactuadas, os bens patrimoniais acima referidos serão automaticamente revertidos a qualquer das CONVENIADAS, salvo manifestação contrária da ITAIPU, quando da emissão da aprovação da prestação de contas final.

**Parágrafo segundo** - Caso verifique-se irregularidades no CONVÊNIO, os bens patrimoniais serão automaticamente revertidos à ITAIPU.

## **CAPÍTULO XIII DA PROPRIEDADE E DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS**

**CLÁUSULA VIGÉSIMA QUARTA** - Ao final da execução do CONVÊNIO, havendo o desenvolvimento de resultados passíveis de proteção como propriedade intelectual conforme a legislação vigente, considera-se que os direitos de propriedade intelectual sob qualquer criação desenvolvida no âmbito deste CONVÊNIO serão de titularidade comum entre todos os partícipes.

**Parágrafo primeiro** - Os valores relativos à preparação, depósito, acompanhamento e manutenção dos pedidos de proteção, porventura decorrentes do desenvolvimento do CONVÊNIO, serão custeados pela ITAIPU, segundo disposto no Plano de Gerenciamento do Projeto, e a gestão será de responsabilidade das CONVENIADAS.

**Parágrafo segundo** - A ITAIPU renuncia, em favor da FPTI-BR, única e exclusivamente, seu direito de exploração comercial sobre a propriedade intelectual resultante do presente CONVÊNIO, que definirá as condições para tanto.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA QUINTA** - Os direitos de exploração comercial adquiridos pelas CONVENIADAS poderão ser utilizados, cedidos ou licenciados. Caso os direitos não sejam passíveis de proteção segundo a legislação vigente, ou ainda, caso as CONVENIADAS decidam por não divulgar o conhecimento mantendo-o em sigilo, fica estabelecido que as CONVENIADAS poderão licenciar ou transferir o *know-how* para exploração comercial por terceiros interessados.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA SEXTA** - Os resultados financeiros e/ou econômicos auferidos em eventual exploração comercial dos direitos de propriedade intelectual por terceiros, serão exclusivamente das CONVENIADAS, renunciando a ITAIPU expressamente qualquer direito relativo a ganhos de qualquer tipo sob a exploração da propriedade intelectual produzida no âmbito deste CONVÊNIO.

#### **CAPÍTULO XIV** **DAS COMUNICAÇÕES ENTRE OS PARTÍCIPES**

**CLÁUSULA VIGÉSIMA SÉTIMA** - Todas as comunicações entre os partícipes deverão ser feitas por escrito aos gestores designados conforme termos da Cláusula Terceira e protocoladas no ato do recebimento.

Quando dirigidas à ITAIPU, deverão ser encaminhadas à:

ITAIPU Binacional  
Central de Protocolo da ITAIPU  
A/C Diretoria de Coordenação  
Av. Silvio Américo Sasdelli nº 800 - Bairro Itaipu "A"  
CEP 85866-900  
Foz do Iguaçu - PR

Quando dirigidas às CONVENIADAS, deverão ser encaminhadas à:

FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU-BRASIL - FPTI-BR  
Av. Tancredo Neves nº 6731  
CEP 85856-970  
Foz do Iguaçu - PR

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICA - UNILA  
Av. Tancredo Neves nº 3147 - Itaipu B  
CEP 85867-000  
Foz do Iguaçu - PR

## **CAPÍTULO XV DO ADITAMENTO**

**CLÁUSULA VIGÉSIMA OITAVA** - Este CONVÊNIO poderá excepcionalmente ser alterado por aditamento.

**Parágrafo primeiro** - A solicitação de alteração formulada pelas CONVENIADAS deverá estar devidamente justificada e ser apresentada no prazo de até 30 (trinta) dias antes do término da vigência deste Instrumento, a qual será previamente apreciada pela ITAIPU e, se aprovada, incorporada ao CONVÊNIO mediante aditamento ou relatório.

**Parágrafo segundo** - As adequações no Plano de Trabalho de natureza meramente operacional, que não constituam alterações significativas do CONVÊNIO, poderão ser realizadas por um Relatório justificado dos Gestores com a aprovação do Diretor da Área Gestora da ITAIPU, conforme modelo disponibilizado pela ITAIPU.

## **CAPÍTULO XVI DA RESCISÃO**

**CLÁUSULA VIGÉSIMA NONA** - Este Instrumento poderá ser rescindido por qualquer das partes, desde que aquela que assim o desejar comunique à outra, por escrito, com antecedência mínima de 90 (noventa) dias corridos.

**Parágrafo primeiro** - O CONVÊNIO também poderá ser rescindido no caso de inadimplemento de quaisquer de suas Cláusulas, especialmente quando constatadas as seguintes situações:

- a) utilização dos recursos em desacordo com o Plano de Trabalho;
- b) falta de apresentação das Prestações de Contas nos prazos estabelecidos;
- c) não aprovação das Prestações de Contas.

**Parágrafo segundo** - Ocorrendo a rescisão deste CONVÊNIO, ficam os partícipes responsáveis pelas obrigações decorrentes do prazo em que tenha vigido este Instrumento, bem como se responsabilizando pela conclusão das atividades em andamento, mediante acordo específico firmado entre as partes.

## **CAPÍTULO XVII VALOR DO CONVÊNIO**

**CLÁUSULA TRIGÉSIMA** - Para todos os efeitos legais, dá-se ao presente CONVÊNIO o valor total de R\$ 10.297.120,56 (dez milhões, duzentos e noventa e sete mil, cento e vinte reais e cinquenta e seis centavos), sendo R\$ 8.803.495,40 (oito milhões, oitocentos e três mil, quatrocentos e noventa e cinco reais e quarenta centavos) correspondentes a participação financeira da ITAIPU; R\$ 882.125,16 (oitocentos e oitenta e dois mil, cento e vinte e cinco reais e dezesseis centavos) como contrapartida econômica da Conveniada FPTI-BR; e R\$ 611.500,00 (seiscentos e onze mil e quinhentos reais) como contrapartida econômica da Conveniada UNILA.

**CAPÍTULO XVIII  
DA VIGÊNCIA**

**CLÁUSULA TRIGÉSIMA PRIMEIRA** - O presente CONVÊNIO tem vigência de 48 (quarenta e oito) meses, contados a partir da data da sua assinatura.

**CAPÍTULO XIX  
DAS DISPOSIÇÕES GERAIS**

**CLÁUSULA TRIGÉSIMA SEGUNDA** - Os termos e condições deste CONVÊNIO prevalecerão sobre quaisquer outros entendimentos ou acordos anteriores entre as partes, verbais ou escritos, referentes às condições nele estabelecidas.

**CLÁUSULA TRIGÉSIMA TERCEIRA** - A omissão ou tolerância das partes em exigir o fiel cumprimento das disposições ora pactuadas não constituirá novação ou renúncia, nem lhes afetará o direito de exigir, a qualquer tempo, o fiel cumprimento do avençado.

**CLÁUSULA TRIGÉSIMA QUARTA** - Os casos omissos e/ou situações contraditórias deste CONVÊNIO deverão ser resolvidos mediante conciliação dos partícipes, à luz da legislação e dos regulamentos que regem a matéria, com prévia comunicação por escrito da ocorrência, consignando prazo para resposta de, no mínimo, 10 (dez) dias corridos.

**CAPÍTULO XX  
DO FORO**

**CLÁUSULA TRIGÉSIMA QUINTA** - Fica eleito o foro da Justiça Federal, Seção Judiciária de Foz do Iguaçu/PR, com renúncia expressa de qualquer outro por mais privilegiado que seja, para dirimir eventuais dúvidas oriundas deste CONVÊNIO.

E, por estarem assim, de pleno acordo, assinam digitalmente o presente Instrumento.

Foz do Iguaçu, datado eletronicamente.

**P/ ITAIPU<sup>1</sup>:**

Diretor-Geral Brasileiro

Diretor-Geral Paraguaio

**P/ FPTI-BR:**

Diretor Superintendente

Diretor Técnico

**P/ UNILA:**

Reitora

---

<sup>1</sup> RDE-191/2023



## PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

## PLANO DE GERENCIAMENTO DO PROJETO

## SUMÁRIO

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>1</b>   | <b>NOME DO PROJETO .....</b>                             | <b>4</b>  |
| <b>2</b>   | <b>PRAZO .....</b>                                       | <b>4</b>  |
| <b>3</b>   | <b>PROPONENTE .....</b>                                  | <b>4</b>  |
| <b>4</b>   | <b>ALINHAMENTO ESTRATÉGICO - PLANO EMPRESARIAL .....</b> | <b>4</b>  |
| 4.1        | ITAIPU BINACIONAL .....                                  | 4         |
| 4.2        | PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU .....                          | 5         |
| 4.3        | UNILA .....  | 5         |
| <b>5</b>   | <b>APRESENTAÇÃO.....</b>                                 | <b>6</b>  |
| <b>5.1</b> | <b>HISTÓRICO.....</b>                                    | <b>7</b>  |
| <b>6</b>   | <b>JUSTIFICATIVA .....</b>                               | <b>8</b>  |
| <b>7</b>   | <b>OBJETIVO .....</b>                                    | <b>10</b> |
| 7.1        | GERAL.....   | 10        |
| 7.2        | ESPECÍFICOS.....   | 10        |
| <b>8</b>   | <b>BENEFÍCIOS .....</b>                                  | <b>11</b> |
| <b>9</b>   | <b>PREMISSAS.....</b>                                    | <b>11</b> |
| <b>10</b>  | <b>RESTRIÇÕES .....</b>                                  | <b>12</b> |
| <b>11</b>  | <b>RISCOS .....</b>                                      | <b>13</b> |
| <b>12</b>  | <b>ESCOPO.....</b>                                       | <b>15</b> |
| 12.1       | ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO (EAP) .....               | 15        |
| 12.2       | METAS E PACOTES DE TRABALHO .....                        | 16        |
| 12.3       | PACOTES DE TRABALHO E RESULTADOS ESPERADOS .....         | 29        |
| 12.4       | CRONOGRAMA FÍSICO DE EXECUÇÃO .....                      | 41        |
| 12.5       | PRODUTO FINAL .....                                      | 43        |
| 12.6       | NÍVEL DE MATURIDADE TECNOLÓGICA (TRL) .....              | 43        |
| 12.7       | MATRIZ DE INTERESSADOS.....                              | 43        |
| 12.8       | EXCLUSÃO DO ESCOPO .....                                 | 44        |
| <b>13</b>  | <b>PLANO ORÇAMENTÁRIO.....</b>                           | <b>44</b> |

|   |   |
|---|---|
|  | <p align="center"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p align="center">Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

|  |   |           |
|--|---|-----------|
| 13.1   | RESUMO DOS RECURSOS .....   | 44        |
| 13.2   | CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO FINANCEIRO TRIMESTRAL – ITAIPU BINACIONAL..... | 46        |
| <b>14</b>  | <b>EQUIPE PARTICIPANTE .....</b>  | <b>48</b> |
| <b>15</b>  | <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                                  | <b>49</b> |
| <b>16</b>  | <b>QUADRO DE ASSINATURAS .....</b>                                      | <b>56</b> |
| <b>ANEXO 1 – DETALHAMENTO DO CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO FINANCEIRO E ECONÔMICO .....</b> |   | <b>57</b> |
| 1.1  | <i>PLANO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS.....</i>                             | 58        |
| 1.2  | <i>CONTRAPARTIDA ECONÔMICA – FUNDAÇÃO PTI-BR.....</i>                   | 61        |
| 1.3  | <i>CONTRAPARTIDA ECONÔMICA - UNILA .....</i>                            | 64        |

Este documento foi assinado digitalmente por: Missora Auciado Zamarias Irun, Diana Araujo Pereira, Irineu Mario Colombo, Alexandre Goncalves Leite, Denise Castagnaro, Tais Sobral Bernardi e Emílio José Vieri.

|   |  |
|---|--|
|  | <p align="center"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|--|

## 1 NOME DO PROJETO

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

## 2 PRAZO

48 meses a partir da assinatura da parceria.

## 3 PROPONENTE

Instituição: Fundação Parque Tecnológico Itaipu – Brasil (Fundação PTI-BR)

Instituição: ITAIPIU Binacional

Instituição: Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA)

## 4 ALINHAMENTO ESTRATÉGICO - PLANO EMPRESARIAL

O desenvolvimento deste projeto está alinhado aos seguintes objetivos estratégicos da Itaipu Binacional, UNILA e PTI, a saber:

### 4.1 ITAIPIU BINACIONAL

O desenvolvimento deste projeto está alinhado aos seguintes objetivos estratégicos:

**Objetivo Estratégico OE-3:** Desenvolvimento sustentável das áreas de influência, considerada as especificidades de cada país;

Objetivo Estratégico OE-6: Garantir a segurança hídrica, consolidando o processo de gestão socioambiental);

**Objetivo Estratégico OE-7:** Contribuir com o desenvolvimento sustentável, turístico, energético, tecnológico e com a pesquisa e inovação nas áreas de interesse, consideradas as especificidades de cada país) e, conseqüentemente, as metas estabelecidas no Programa 239 – Gestão

|   |   |
|---|---|
|  | <p align="center"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p align="center">Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

Ambiental.

#### 4.2 PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPIU

O desenvolvimento deste projeto está alinhado aos seguintes objetivos estratégicos da Fundação Parque Tecnológico Itaipu - Brasil:

##### **M1 - Atender às demandas de soluções tecnológicas da Itaipu Binacional**

Atender às demandas de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica da Itaipu Binacional.

##### **M2 - Expandir o desenvolvimento de soluções para a iniciativa privada e a área pública**

Desenvolver soluções para a iniciativa privada e área pública, considerando a geração de receitas, a prospecção de novos clientes, os serviços e produtos ofertados.

##### **M5-Ampliar a oferta de serviços e infraestrutura física e tecnológica no PTI-BR**

Consolidar o ambiente de inovação do PTI-BR com a oferta de serviços, básicos e especializados, e infraestrutura que contribuam para a educação, ciência, tecnologia, inovação e negócios.

##### **P2- Aproveitar os conhecimentos e ativos do ecossistema do PTI-BR e de parceiros para desenvolver competências**

Desenvolver competências aproveitando os conhecimentos, expertises, know-how, habilidades, capacidades e ativos do ecossistema do PTI-BR e de parceiros.

#### 4.3 UNILA

O desenvolvimento deste projeto está alinhado aos seguintes objetivos estratégicos da UNILA:

##### **Promover a pesquisa de excelência;**

##### **Aperfeiçoar a capacidade para estabelecer e manter parcerias**

|   |   |
|---|---|
|  | <p align="center"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p align="center">Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

**externas;**

**Formação interdisciplinar de sujeitos críticos e profissionais qualificados;**

**Interação universidade-sociedade para o desenvolvimento da região trinacional;**

**Promover atividades de inovação e tecnologia em consonância com a missão da Unila e orientadas para o desenvolvimento inclusivo e soberano da América Latina e Caribe.**

## 5 APRESENTAÇÃO

Este Plano de Trabalho representa o refinamento da identificação, caracterização e avaliação dos principais micropoluentes nas microbacias da região transfronteiriça (BR-PY) e tem por objetivo a Cooperação da Fundação Parque Tecnológico Itaipu – Brasil (Fundação PTI-BR) com a ITAIPIU Binacional, juntamente com a Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA) e outras universidades parceiras como UFPR, UTFPR e UNIFAL para a compreensão sobre a presença de micropoluentes em sistemas aquáticos e o impacto na qualidade da água da região transfronteiriça, além da geração de informações científicas de alta qualidade, fortalecendo o monitoramento da qualidade da água e a cooperação para a gestão de recursos hídricos da nossa região transfronteiriça.

Nos projetos anteriores foram abordados o monitoramento de agrotóxicos em águas superficiais juntamente com a biodiversidade, avaliando uma correlação com sistemas ecológicos e a relação dos efeitos causados pela presença desses agrotóxicos. Com base nos resultados obtidos, observa-se a necessidade de ampliação do escopo com foco no levantamento de dados quanto a presença de agrotóxicos em água e outras matrizes como solo e sedimento, onde ocorre a dispersão direta de agrotóxicos, além da necessidade de avaliação temporal in loco da presença desses poluentes com o uso de amostradores passivos. Outra vertente dessa proposta é a seleção de organismos (fungos e bactérias) degradadores de agrotóxicos e avaliação da capacidade de degradação e remoção dos

|   |   |
|---|---|
|  | <p align="center"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p align="center">Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

agroquímicos por meio de um reator anaeróbico, visando a minimização do passivo ambiental.

Estudos desta natureza nos permitem formar um sólido arcabouço capaz de embasar e subsidiar ações que aliem o desenvolvimento da agricultura com a preservação ambiental, sempre buscando a otimização dos processos, além da redução de custos, viabilizando as informações geradas de maneira mais eficiente e capacitando todos os envolvidos da melhor forma possível, além de ser uma parte importante no monitoramento da qualidade da água do reservatório e dos afluentes, atividade essencial para a Divisão de Reservatório por força do Tratado.

## 5.1 HISTÓRICO

O projeto Micropoluentes foi iniciado em 2016, um projeto tripartite entre as instituições ITAIPIU Binacional, a Fundação Parque Tecnológico Itaipu – Brasil (FPTI-BR) e a Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), sendo o principal objetivo o monitoramento de 21 pontos da Bacia do Paraná 3 (BP3) selecionando rios de primeira a terceira ordem para a verificação, identificação e quantificação prioritariamente de atrazina (ATZ) e glifosato, juntamente com seus respectivos metabólitos como a desetilatrazina (DEA), deisopropilatrazina (DIA) e o ácido aminometilfosfônico (AMPA) em águas superficiais e 1 ponto para a coleta de solo, para a determinação de glifosato e AMPA. Além das análises de agrotóxicos, o projeto também contou com várias análises físico-químicas para caracterização das amostras coletadas. Para a execução desse projeto, foram implementadas duas estruturas físicas laboratoriais, sendo uma situada no Parque Tecnológico de Itaipu (PTI), localizado no prédio das águas, térreo, sala 002 nomeado laboratório multiusuário Engenheira Enedina Alves Marques e o outro situado dentro das estruturas do laboratório ambiental de ITAIPIU.

Dando sequência ao monitoramento de águas superficiais, o projeto Micropoluentes II iniciou em meados de 2018, onde foram acrescentadas metas de levantamento de indicadores de biodiversidade de algas, macroinvertebrados bentônicos e peixes, além do estudo da dinâmica dos herbicidas como a atrazina, glifosato e o 2,4-D no solo. Além das análises

|   |   |
|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

realizadas no entorno da BP3, foram adicionados à pesquisa pontos na bacia do território paraguaio para correlacionar os resultados entre os principais sistemas ecológicos envolvidos na dispersão dos micropoluentes. Para tanto, foram selecionados um total de 24 riachos, sendo 12 pontos de coleta no lado brasileiro e 12 pontos de coleta no lado paraguaio, com diferentes classificações quanto ao impacto do ambiente. Por sua vez, na sequência, o Micropoluentes III teve como principal objetivo a priorização da investigação dos efeitos dos micropoluentes na biodiversidade dos riachos já selecionados anteriormente, com foco no estabelecimento de protocolos de biomonitoramento como o DNA ambiental.

Como as estruturas físicas e metodológicas desenvolvidas ao longo dos três projetos, a estruturação de um novo convênio é de interesse de todas as instituições envolvidas para a consolidação e fortalecimento dos elos, colaborando também para a capacitação de profissionais mais qualificados e gerando novos empregos, produção de conhecimentos científicos, criação de novas tecnologias que ajudam a sociedade a se modernizar com menores impactos ambientais para a região transfronteiriça e para o mundo. A expertise da FPTI-BR e Universidades na atuação e qualificação profissional nos diferentes níveis acadêmicos propicia o desenvolvimento do projeto em questão, pois cria melhores condições para fortalecimento e fixação do conhecimento em nossa região transfronteiriça. Além disso, profissionais qualificados, como químicos e biólogos, com experiência na área do presente projeto atuarão de forma expressiva na geração e análise de dados.

## 6 JUSTIFICATIVA

O uso e ocupação do solo da bacia de drenagem do Reservatório de Itaipu é predominantemente de atividade agropecuária, principalmente cultivo de soja e milho, que tem o uso de agrotóxicos e fertilizantes como a base para aumento de produtividade, impulsionando a região Oeste do Paraná e todo o território do Paraguai para posições de destaque no cenário nacional da agricultura. A utilização de insumos agrícolas vem aumentando nas últimas décadas, pelo constante objetivo do aumento da produtividade a cada ano que passa. Dados da Associação Brasileira de Saúde Coletiva mostram que o Brasil ocupa o primeiro lugar no ranking mundial de consumo

|   |   |
|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

de agrotóxico.

Esta constante demanda de aumento da produção e uso de pesticidas trouxe à tona uma maior preocupação com os danos ambientais que estes produtos possam vir a causar, estimulando estudos nas diversas partes do planeta. Na região Oeste do Paraná, a Itaipu já desenvolveu outros projetos neste tema, conforme mencionado anteriormente, que geraram diversas publicações em renomadas revistas científicas e uma grande quantidade de dados de extrema valia para o começo da compreensão da quantidade de micropoluentes que chegam ao Reservatório de Itaipu, da dinâmica deles no ambiente aquático e como podem nos afetar. Estes projetos colocaram a região Oeste do Paraná e a Itaipu na vanguarda de estudos sobre micropoluentes e a continuação destes estudos é absolutamente necessária para melhorar a compreensão destes compostos da qual ainda se têm poucas informações. A falta de monitoramento pode ocasionar na ausência de dados técnicos para responder questões referentes ao impacto que os micropoluentes podem gerar nas águas que chegam ao Reservatório de Itaipu além de restringir a tomada de decisões quando há ocorrência de problemas com os usos múltiplos das Águas do Reservatório, principalmente em questão à potabilidade da água.

Além do impacto que os micropoluentes em si podem causar ao meio ambiente, em suas vias de degradação, o passo final é a produção de nitrogênio e fósforo, os principais nutrientes responsáveis pela eutrofização do meio aquático. Assim, quantificar os agrotóxicos aportados na bacia de drenagem é de grande importância para entender e constatar áreas mais suscetíveis à eutrofização que poderiam pôr em risco tanto os usos múltiplos do Reservatório como a produção de energia pela usina, visto que a eutrofização contribui para deixar o pH da água mais ácido (menor do que 7). Quando águas mais ácidas penetram na rocha de fundação da barragem de concreto, acabam liberando os íons bicarbonatos presentes nestas rochas. Estes íons depositam em drenos da fundação das barragens de concreto da usina podendo gerar colmatagem (obstrução) e, conseqüentemente aumento de subpressão e diminuição do coeficiente de segurança da estrutura da barragem de concreto da Itaipu, afetando a produção de energia e o aumento de manutenções. O monitoramento ambiental da qualidade da água auxilia o processo de tomada de decisão

|   |   |
|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

sobre os estressores que causam variabilidade na quantidade e qualidade da água, suas fontes e impactos socioambientais e econômicos e gestão das práticas conservacionistas empregadas no território.

Por fim, este projeto vai ao encontro de compromissos firmados pela Itaipu no acordo Tripartite, assinado pelos países Argentina, Brasil e Paraguai, o qual prevê no item 5 j: "Conforme os compromissos assumidos no Tratado da Bacia do Prata ... os três Governos, envidarão esforços para, preservar o meio ambiente, a fauna, a flora, bem como a qualidade das águas do rio Paraná, evitando sua contaminação e assegurando, no mínimo, as condições atuais de salubridade na área de influência de ambos aproveitamentos.

## 7 OBJETIVO

### 7.1 GERAL

O presente projeto tem como objetivo propor formas de remediação da contaminação (biorremediação e processos avançados de oxidação), ampliar o monitoramento de micropoluentes em matrizes ambientais (água superficial, solo e sedimento) da região transfronteiriça Brasil e Paraguai, gerando dados de qualidade para tomada de decisão.

### 7.2 ESPECÍFICOS

**Meta 1** - Monitoramento de agrotóxicos em água superficial com os métodos já estabelecidos;

**Meta 2** - Desenvolver método para determinação de agrotóxicos em solo e sedimento;

**Meta 3** - Desenvolver amostradores passivos para monitoramento de agrotóxicos em água superficial;

**Meta 4** - Investigação da presença de microplástico em água superficial;

**Meta 5** - Avaliar a degradação de micropoluentes por microrganismos e potencial biotecnológico;

**Meta 6** - Tratamento Biológico de agrotóxicos em reatores anaeróbios;

|   |   |
|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

**Meta 7** – Avaliar a degradação e remoção de micropoluentes em água por processos oxidativos avançados;

**Meta 8** - Divulgação técnico-científica do conhecimento gerado e busca de mercado.

## 8 BENEFÍCIOS

- Ampliação da base de dados da FPTI e Itaipu para o monitoramento quantitativo de agrotóxicos e metabólitos em águas superficiais;
- Ampliação da base de dados ambientais coletados a campo além dos determinados em laboratório;
- Ampliação do escopo de micropoluentes monitorados na região;
- Fortalecimento da rede de monitoramento de corpos aquáticos na região;
- Consolidação e formação de novas competências técnicas na região de atuação;
- Consolidação de parcerias com universidades, centros de pesquisa e instituições públicas e privadas;
- Contínua melhora na gestão dos recursos hídricos por meio da ampliação do conhecimento regional;
- Fortalecimento da imagem institucional de ITAIPU, como empresa de referência em geração de energia limpa e sustentável, da FPTI-BR como instituição modelo em pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação para o desenvolvimento sustentável e da UNILA como instituição pública que promove pesquisa de excelência levando desenvolvimento para sociedade;
- Oportunizar o desenvolvimento de pesquisas e a criação de produtos tecnológicos;
- Formação de recursos humanos e pesquisadores.

## 9 PREMISSAS

- As coletas acompanharão o calendário de campanhas de cada meta no período estipulado para gerar resultados dentro do tempo previsto;

|   |   |
|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p style="text-align: center;">Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

- As atividades serão executadas respeitando o cronograma do projeto, que poderá ser replanejado mediante necessidade, exemplo: situações meteorológicas adversas;
- Será mantido registros das atividades desenvolvidas, com todos os dados referentes ao detalhamento do Projeto;
- Disponibilidade orçamentária por todo o período do convênio;
- Será realizado o planejamento antecipado para as aquisições (compra de insumos, cronograma de viagem, viagens para congresso e eventos relacionados) incluindo a contratação de serviços de terceiros e importações, para evitar atrasos;
- Os equipamentos estarão disponíveis para a execução das análises;
- A participação de 2 (dois) bolsistas de iniciação científica (uma para cada uma das Metas 1 e 2) de nacionalidade paraguaia (com documentação apropriada para a implementação de bolsas). Em caso de não haver graduandos de nacionalidade paraguaia habilitados para as bolsas, estas serão distribuídas a estudantes interessados e habilitados.

### **10 RESTRIÇÕES**

- Quaisquer publicações que contenham Informações demandam autorização prévia de todos os partícipes;
- Atendimento às normas e legislações ambientais vigentes em cada país para coleta e transporte de amostras;
- Processo de seleção e a gestão das bolsas e aquisição serão feitas somente pelo PTI em consonância com as descrições e aptidões necessárias ao desenvolvimento do estudo atribuídas pelos parceiros, respeitando processos e normativas internas.

**11 RISCOS**

- A falta de integração com projetos poderá causar atrasos no cronograma e/ou desperdício de recursos;
- A não utilização dos dados e informações concebidos nos projetos causará um grande atraso no desenvolvimento das pesquisas, uma vez que será necessário retrabalho para a sua geração;
- Replanejamentos constantes podem causar perda de foco, atraso nas entregas e desperdício de recursos;
- Sem indicadores de performance as tomadas de decisão ficam prejudicadas, comprometendo os resultados.

| <b>EVENTO</b>   | <b>PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA</b> | <b>IMPACTO NO PROJETO</b> | <b>CRITICIDADE (PROBABILIDADE X IMPACTO)</b> | <b>AÇÃO NECESSÁRIA PARA MITIGAR O RISCO.</b>  |
|---|------------------------------------|---------------------------|--|---|
| Desvios no plano do projeto - escopo  | Baixo                              | Baixo                     | Baixo  | Gestão e monitoramento das mudanças – identificação e planos de ação preventiva, ação corretiva e reparação |
| Atrasos nas contratações de colaboradores e bolsistas                       | Baixo                              | Médio                     | Médio  | Seguir o cronograma proposto para as contratações   |
| Indisponibilidade orçamentária, Atrasos ou inexecução de repasse financeiro | Baixo                              | Alto                      | Alto   | Realizar entregas dentro do cronograma físico e fazer alinhamentos constantes com os stakeholders           |
| Dificuldade para gerenciar muitos canais de comunicação                     | Baixo                              | Alto                      | Alto   | Elaboração e validação de uma Matriz de Responsabilidades.  |
| Dificuldade na obtenção da realização das coletas devido                    | Médio                              | Muito alto                | Alta   | Planejar as campanhas de coleta de dados conforme   |

## PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

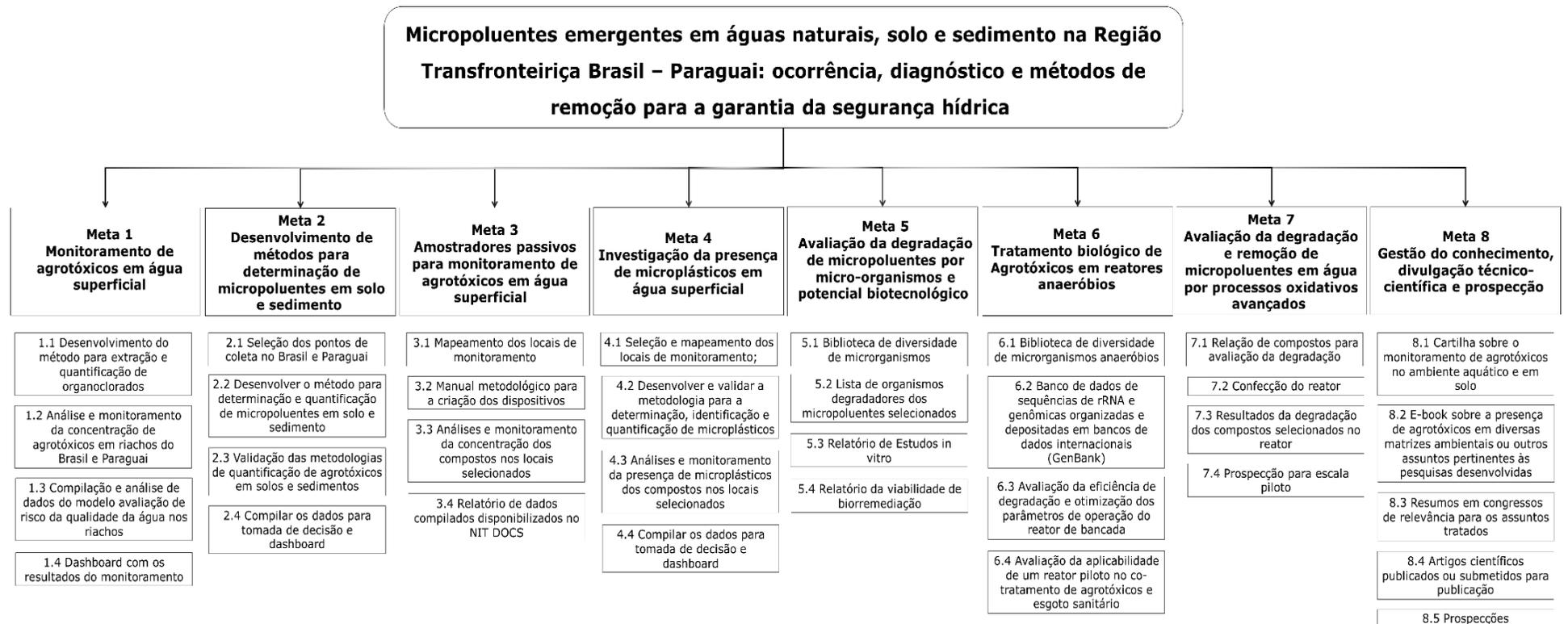
|  |       |      |       |  |
|--|-------|------|-------|--|
| indisponibilidade de veículo adequado, pessoal capacitado para realizar o procedimento, problemas climáticos ou de saúde pública                             |       |      |       | previsões climáticas, realizar contratações de pessoas capacitadas para as funções desejadas e programação da locação/agendamento de veículo |
| Equipamentos com problemas técnicos  | Médio | Alto | Alta  | Realizar manutenções preventivas   |
| Incompatibilidade de dados, em processos e procedimentos operacionais  | Médio | Alto | Alto  | Propiciar um nível alto de acurácia de dados, o que pode demandar um trabalhoso processo de mudança de rotinas e procedimentos               |
| Gestão efetiva do escopo e objetivos do projeto  | Médio | Alto | Alto  | Adequação à realidade identificada na implantação, evitando uma visão distorcida do projeto  |
| Não adesão/ desistência de pesquisadores voluntários causando perda de know-how para temas específicos, resultando em maior tempo de pesquisa para a entrega | Baixo | Alto | Médio | Estabelecimento de network voltada ao tema para acionamento em caso de necessidade   |

## PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

### 12 ESCOPO

#### 12.1 ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO (EAP)





## PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

### 12.2 METAS E PACOTES DE TRABALHO

#### **Meta 1 – Monitoramento de agrotóxicos em água superficial**

No Estado do Paraná, as atividades agrícolas ocupam 83,0% da extensão territorial (IPARDES, 2017) e está em constante expansão. Os últimos dados de produção agrícola no referido estado são para safra 2020/2021 que atingiu mais de 72 milhões de toneladas de alimentos produzidos (SEAB, 2022). Para o sucesso dessa produção, mais de 115 mil toneladas de agrotóxicos foram comercializadas no Paraná em 2021 (ADAPAR, 2021). De acordo com o indicador agroambiental das Nações Unidas (FAO, 2022), 5,94 kg de agrotóxicos foram utilizados por hectare de área cultivada em 2019 no Brasil, relativamente próximo aos países vizinhos Argentina (6,07 kg/isso), Uruguai (8,03) e Paraguai (4,68). Os números podem ser ainda maiores se considerarmos os agrotóxicos não autorizados e aqueles comercializados ilegalmente (POLÍCIA FEDERAL, 2002; PARANÁ, 2022). A permanência dos resíduos de agrotóxicos no solo, água e atmosfera, bem como, a formação de novos compostos a partir do seu processo de degradação, são um risco potencial para a qualidade de água. Alguns compostos possuem persistência baixa a moderada no ambiente – de 30 a 100 dias, enquanto outros, como os organoclorados, já proibidos de uso desde 1985 no Brasil, persistem até os dias atuais.

O monitoramento de agrotóxicos em águas superficiais não é um processo trivial, necessitando protocolos de coleta e análise minuciosos e utilizando técnicas instrumentais sofisticadas para garantir a qualidade e confiabilidade da informação gerada. O método já desenvolvido nos projetos anteriores empregando cromatografia e espectrometria de massas permite monitorar mais de 80 compostos entre princípios ativos e produtos de degradação/transformação. A continuidade do monitoramento já estabelecido no Micropoluentes II e inserção dos organoclorados como nova classes de monitoramento, traz os aspectos relacionados a presença de agrotóxicos e a qualidade da água podendo, através de mapas, gráficos e outras ferramentas, ajudar a entender onde os pesticidas ocorrem, em quais valores de concentrações, possíveis consequências ambientais e apontamentos para tomadas de decisão.

Nessa meta se propõe a coleta das amostras em campo, análise

|   |   |
|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

laboratorial e determinação de agrotóxicos em água superficial a partir do uso das metodologias já desenvolvidas anteriormente e de novos protocolos de análise, completando mais três anos de monitoramento.

#### Etapas:

- Coleta e análise das amostras com metodologia já definida para determinação de agrotóxicos em 12 riachos do Brasil e 12 riachos do Paraguai por um período de 3 anos;
- Levantamento e determinação dos principais parâmetros de qualidade da água em campo e laboratório (pH, condutividade, turbidez, temperatura, sólidos suspensos, N e P total);
- Desenvolvimento do método para extração e quantificação de organoclorados;
- Compilação e análise dos dados de concentração de agrotóxicos em água superficial.

#### Principais Entregas:

- Desenvolvimento do protocolo/método de extração e determinação de organoclorados em água;
- Análise e monitoramento da concentração de agrotóxicos em 12 riachos do Brasil e 12 riachos do Paraguai por um período de 3 anos, com disponibilização dos dados em plataforma de banco de dados;
- Determinação dos principais parâmetros de qualidade da água em campo e em laboratório;
- Compilação e análise de dados do modelo para a avaliação de risco da qualidade da água nos riachos;
- Dashboard com os resultados do monitoramento.

#### **Meta 2 - Desenvolvimento de métodos para determinação de agrotóxicos em solo e sedimento**

Para complementar os estudos já iniciados nos projetos anteriores onde a abordagem e matriz de análise eram as águas superficiais, a fauna e flora da Bacia do Paraná 3 (BP3) nas bacias das margens brasileira e paraguaia, o estudo da determinação dos agrotóxicos no solo e sedimento é

|   |   |
|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

de extrema relevância para avaliar a dinâmica dos pesticidas, para uma melhor compreensão da migração de contaminantes no meio ambiente e a possível exposição de organismos aquáticos (STYSKZO, 2016). Anteriormente foram analisadas amostras em sedimento somente para o glifosato e seu principal metabólito o ácido aminometilfosfônico (AMPA).

A meta 2 deste projeto tem como objetivo a avaliação de outras classes de agrotóxicos que foram utilizados para a determinação em amostras de água no projeto anterior e a adição da classe de organoclorados, um screening utilizando os equipamentos disponíveis no projeto anterior da Itaipu serão utilizados para essa finalidade. Além dos pontos de coleta que serão selecionados, uma calha de escoamento localizada no município de Toledo, no oeste do estado do Paraná - Brasil será utilizada para a determinação dos agrotóxicos, a partir de uma parceria com o Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR).

A previsão para as coletas do projeto será iniciada a partir do segundo ano de vigência do projeto, contando com a realização de 6 coletas no Brasil e no Paraguai a partir do segundo ano. A seleção de no máximo seis pontos serão definidos de acordo com os critérios analisados in situ.

#### Etapas:

- Seleção dos pontos de coleta para o desenvolvimento das análises tanto no Brasil como no Paraguai;
- Caracterização do solo dos pontos selecionados que não faziam parte da seleção no projeto anterior;
- Screening das amostras com os padrões pré-determinados no laboratório ambiental de Itaipu utilizando os cromatógrafos disponíveis;
- Desenvolvimento da metodologia de preparo do solo e do sedimento para o preparo das amostras para a extração;
- Desenvolvimento do método de extração das amostras para determinação nos cromatógrafos líquido e gasoso;
- Desenvolvimento de metodologia para a realização do cleanup das amostras antes da sua análise nos cromatógrafos para determinação quantitativa;
- Análise qualitativa e quantitativa dos solos e sedimentos para cada

|   |   |
|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

coleta;

- Elaboração de procedimentos operacionais padrão para o procedimento de análise e a construção de dashboard com os resultados quantitativos de cada agrotóxico.

#### Principais Entregas:

- Pontos selecionados e caracterizados;
- Desenvolver o método para limpeza, determinação e quantificação de micropoluentes em solo e sedimento, avaliando a possibilidade de utilização da mesma metodologia para ambas as matrizes (solo e água);
- Validação das metodologias de quantificação de agrotóxicos em solos e sedimentos;
- Realização de análise qualitativa e quantitativa dos solos e sedimentos para cada coleta;
- Compilar os dados obtidos das análises em forma de tabelas e dashboard para tomada de decisão sobre os resultados acima do esperado.

#### **Meta 3- Amostradores passivos para monitoramento de agrotóxicos em água superficial**

O processo convencional de amostragem é realizado com coletas pontuais que retratam uma fotografia momentânea dos compostos presentes, necessitam de grandes volumes de amostras, transporte e podem acabar ignorando contaminações episódicas (WACHESKI et al., 2021). Para um melhor panorama da situação e para se alcançar resultados mais concretos temporalmente, técnicas in situ, como a amostragem passiva, podem acumular compostos de forma seletiva ao longo do tempo, minimizando a influência de interferentes e melhorando limites de detecção (LOHMANN e MUIR, 2010). Os DGTs (DGT, do inglês Diffusive Gradients in Thin Films) têm ganhado espaço nos últimos anos para amostragem de micropoluentes devido à independência das condições hidrodinâmicas do meio e não ser necessária a calibração prévia do dispositivo pois a difusão do composto de interesse para dentro do amostrador acontece exclusivamente pelo gradiente de concentração (BARROS et al., 2022).

|   |   |
|---|---|
|  | <p><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

Esses dispositivos apresentam elevada eficiência em relação à determinação de poluentes inorgânicos e orgânicos. Entre os poluentes inorgânicos cita-se as frações de íons metálicos e os orgânicos citam-se medicamentos e pesticidas (XIE et al., 2018; LI et al., 2019; DE FARIA et al., 2020). Além disso, podem ser utilizados em diversas matrizes como, por exemplo, amostras de solo, sedimento, água do mar e água doce (DE FARIA et al., 2020).

Nesse sentido, o objetivo dessa meta é desenvolver dispositivos DGTs com diferentes tipos de materiais, incluindo materiais poliméricos sintéticos e naturais, com o intuito de realizar amostragem de água doce superficial em estações flutuantes de monitoramento do reservatório da Itaipu (Ocoí, São Francisco Verdadeiro, Portinho). Além disso, realizar a comparação de desempenho, eficiência e durabilidade entre os materiais desenvolvidos, utilizando testes pilotos em laboratório, para posteriormente, implementar nos locais de monitoramento.

#### Etapas:

- Levantamento dos principais dispositivos disponíveis comercialmente e avaliação da possibilidade de confecção;
- Seleção das fases ligantes a partir da imobilização dos materiais sortivos (C18, resina Oasis HLB ou outros materiais como quitina, quitosana e polímeros) no gel de difusão;
- Caracterização do material desenvolvido;
- Teste e análise da sorção e dessorção do o-DGT em laboratório frente aos agrotóxicos disponíveis;
- Determinação dos coeficientes de difusão dos compostos selecionados neste material;
- Aplicação dos amostradores o-DGT nas estações flutuantes de monitoramento da Itaipu já instaladas (Ocoí, São Francisco Verdadeiro, Portinho);
- Avaliação da possibilidade de comercialização do dispositivo desenvolvido.

#### Principais Entregas:

- Mapeamento dos locais de monitoramento;

|   |   |
|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

- Manual metodológico para a criação dos dispositivos;
- Análises e monitoramento da concentração dos compostos nos locais selecionados;
- Relatório de dados compilados disponibilizados no NIT DOCS.

#### **Meta 4- Investigação da presença de microplásticos em água superficial**

Os plásticos são materiais formados pela união de grandes cadeias moleculares, sendo uma das principais características a sua maleabilidade durante o processo de manufatura de diversos produtos (MICHAELI et al., 1995). Desde a sua criação até os dias atuais vem sendo produzido e usado como matéria prima em grande escala. Durante o ano de 2020 a produção mundial de plásticos foi de 367 milhões de toneladas (PLASTICS EUROPE & EPRO, 2021). No Brasil, em média são produzidas 11,3 milhões de toneladas de plásticos por ano. Desse total, pouco mais de 1% (aproximadamente 145 mil toneladas) são recicladas e novamente inseridas na cadeia de produção (WWF, 2019). Dessa forma, os plásticos não reciclados podem originar sérios problemas de contaminação e acúmulo no ecossistema, devido às suas características químicas, como durabilidade e resistência. Além disso, ao adentrar no ambiente como resíduo, os plásticos degradam-se em várias formas, tamanho e cores, originando os microplásticos (MP), um grande problema ambiental (MAGALHÃES et al., 2020; SRIDHAR et al., 2022).

Existem várias definições para os MP. Em 2020, a ISO publicou uma norma intitulada "Plastics - Environmental Aspects - State of Knowledge and Methodology" (ISO/TR 21960:2020), definindo MP como qualquer partícula plástica sólida insolúvel em água com dimensões entre 1 µm e 1000 µm. Ainda, define o termo "microplástico grande", para MP com tamanhos entre 1 mm e 5 mm (ISO/TR 21960:2020).

Entre as classificações, os MP podem ser de fontes primárias ou secundárias. Primárias: são os MP produzidos com tamanhos de até 5 mm e lançados no meio ambiente dessa forma. Encontram-se em escala microscópica, utilizados principalmente em cosméticos, produtos de higiene pessoal e farmacêuticos. Secundárias: são os fragmentos de plásticos maiores, degradados por fatores como fotodegradação, degradação química, física ou biológica até atingirem tamanhos de MP, abaixo de 5 mm

|   |   |
|---|---|
|  | <p><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

(MONTAGNER et al., 2021). Para a sua caracterização química existem inúmeras técnicas instrumentais, entre as mais utilizadas estão: infravermelho, Raman, análises termogravimétricas, pirólise acoplada a cromatografia gasosa e espectrometria de massas e microscopia eletrônica de varredura (MONTAGNER et al., 2021; JUNG et al. 2022).

Esse poluente emergente foi primeiramente relatado no meio ambiente na década de 70, em redes de plâncton na região da Nova Inglaterra, nos Estados Unidos (CARPENTER et al., 1972). E em seguida no litoral do Rio Grande do Sul, no Brasil (GOMES, 1973). Desde então, várias pesquisas vêm sendo desenvolvidas para melhor entender suas consequências no ecossistema. No entanto, nos últimos cinco anos houve um aumento substancial na busca por respostas quanto à presença, prevalência, destino, abundância e impacto dos MP, majoritariamente em águas marinhas, mas também em águas doces, solos, plantas, animais e seres vivos (TARAFDAR et al., 2021).

Por ser um poluente que não se degrada facilmente em qualquer matriz que esteja presente, vem causando sérios problemas ambientais e aumentando a mortalidade de espécies aquáticas com a sua ingestão. Além disso, já existem evidências da presença de MP em quantidades detectáveis em corpos hídricos onde ocorre a captação de água para consumo, apresentando risco aos seres humanos e outros animais (OLADOJA & UNUABONAH, 2021).

Nesse sentido, o objetivo dessa meta é o desenvolvimento de metodologias para identificar a presença e quantificar os microplásticos em alguns pontos estratégicos no entorno do reservatório-de Itaipu - BR. Inicialmente, necessita-se do desenvolvimento da metodologia de separação e identificação das formas e tamanhos dos microplásticos e, em seguida, da metodologia para a sua quantificação. Serão realizadas 4 coletas nos pontos definidos. Como a amostragem necessita de grandes volumes de água e com apoio de embarcações, os braços do reservatório serão considerados como pontos estratégicos para essa pesquisa.

**Etapas:**

- Verificação e seleção dos pontos de coleta no entorno do reservatório-de Itaipu - BR;

|   |   |
|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

- Aquisição de materiais para o desenvolvimento do projeto como: insumos, consumíveis, padrões, reagentes e equipamentos;
- Definição dos equipamentos a serem utilizados no desenvolvimento da meta;
- Desenvolvimento da metodologia de floculação para separação dos microplásticos;
- Desenvolvimento da metodologia de identificação dos microplásticos;
- Desenvolvimento da metodologia de quantificação dos microplásticos;
- Validação das metodologias de quantificação das microplásticos;
- Coletas trimestrais de amostras após o desenvolvimento e validação da metodologia;
- Análise qualitativa e quantitativa das microplásticos de cada coleta;
  - Elaboração de procedimentos operacionais padrão para o procedimento de análise e a construção de dashboard com os resultados quantitativos dos microlásticos.

#### Principais Entregas:

- Seleção e mapeamento dos locais de monitoramento;
- Desenvolver e validar a metodologia para a determinação, identificação e quantificação de microplásticos;
- Análises e monitoramento da presença de microplásticos dos compostos nos locais selecionados;

Compilar os dados obtidos das análises em forma de tabelas e dashboard para tomada de decisão.

#### **Meta 5 - Avaliação da degradação de micropoluentes por microrganismos e potencial biotecnológico**

Os estudos sobre a degradação microbiana de resíduos de agrotóxicos originaram-se na década de 1940, e à medida que as pessoas estão cada vez mais atentas ao meio ambiente, a pesquisa sobre o processo de degradação e mecanismo de degradação de poluentes orgânicos tem sido profundamente estudada. A aplicação de cepas microbianas como culturas axênicas, em que apenas uma única espécie, variedade ou linhagem de organismo está presente, tem sido frequentemente empregada em diversos estudos in vitro de degradação de micropoluentes (Bhatt et al. 2021).

|   |  |
|---|--|
|  | <p align="center"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|--|

Porém, no ambiente natural, os micro-organismos existem como multiespécies, resultando em um desempenho biológico melhor do que as monoculturas e com características metabólicas únicas. Portanto, os consórcios microbianos dividem a carga metabólica entre as cepas do grupo e realizam a degradação de pesticidas de forma mais robusta (Kumar et al. 2021).

Devido as características e peculiaridades dos sistemas e áreas agrícolas, a biorremediação é um processo desafiador e pouco explorado, apesar dos potenciais biológicos. Entre várias possibilidades e tecnologia podemos contar com o desenvolvimento de consórcios microbianos específicos do ambiente afetado, que sejam aptos a executar os processos remediativos desejados naquela determinada região. Neste sentido, os projetos realizados pelo grupo em etapas anteriores permitiram o delineamento de um mapa microbiano da região agrícola da Bacia do Paraná 2, em Toledo/PR, das culturas de soja e milho, que possibilitam a seleção de micro-organismos diretamente relacionados com a degradação de micropoluentes e altamente adaptados a região.

Nesta meta será elaborado um consórcio microbiano para estudo da biodegradação de micropoluentes in vitro e no ambiente natural, que poderá resultar em um processo biotecnológico para biorremediação de solo e/ou sedimentos agrícolas.

**Etapas:**

- Avaliação da biodiversidade de fungos e bactérias de sedimentos de calhas de escoamento;
- Seleção do(s) micropoluente(s) alvo(s) do estudo e levantamento das culturas microbianas utilizadas a partir do mapa microbiano da área estudada e sua relação com o(s) micropoluente(s) alvo(s);
- Isolamento específico para os organismos alvos não disponíveis na Coleção de Cultura de Micro-organismos de Potencial Biotecnológico e Ambiental, CCMIBA, da Unila;
- Elaboração e estudos in vitro do(s) consórcio(s);
- Avaliação em casa de vegetação do potencial de biorremediação;
- Estudo em campo da viabilidade e aplicabilidade do processo de biorremediação.

|   |   |
|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

### Principais Entregas:

- Biblioteca de diversidade de microrganismos aeróbios;
- Lista de organismos degradadores dos micropoluentes selecionados;
- Relatório de Estudos in vitro
- Relatório da viabilidade de biorremediação.

### **Meta 6 – Tratamento biológico de Agrotóxicos em reatores anaeróbios**

O armazenamento de pesticidas em embalagem comercial é um passivo ambiental que dificilmente consegue ter a destinação correta, uma vez que a incineração é custosa e pode gerar gases poluentes. A degradação destes produtos pode ser realizada por microrganismos, levando a sua completa degradação e a mineralização dos compostos. O objetivo desta meta é a avaliação da degradação de pesticidas obsoletos, diluídos em esgoto sanitário e submetidos a tratamento anaeróbio por um reator piloto bioaumentado com microrganismos degradadores. Será montado em uma estação de tratamento biológico de pesticidas obsoletos associada a ETE.

#### Etapas:

- Enriquecimento e isolamento de microrganismos anaeróbios degradadores de diversos tipos de pesticidas, provenientes de amostras de solo e sedimento;
- Caracterização da diversidade taxonômica e funcional das comunidades microbianas degradadoras dos diversos pesticidas, provenientes do sedimento e solos e nos ensaios de enriquecimento e isolamento, por métodos de sequenciamento genético de alto desempenho;
- Estudo da degradação de pesticidas, diluído em esgoto doméstico, em reatores bateladas;
- Caracterização, por técnicas cromatográficas, dos metabólitos intermediários produzidos durante a degradação dos pesticidas;
- Estudo da degradação de pesticidas em reatores de escala bancada;
- Estudo da degradação de pesticidas em escala Piloto no Campus de Poços de Caldas – UNIFAL.

|   |   |
|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

Principais Entregas:

- Biblioteca de diversidade de microrganismos anaeróbios
- Banco de dados de seqüências de rRNA e genômicas organizadas e depositadas em bancos de dados internacionais (GenBank)
- Avaliação da eficiência de degradação e otimização dos parâmetros de operação do reator de bancada
- Avaliação da aplicabilidade de um reator piloto no co-tratamento de agrotóxicos e esgoto sanitário-

**Meta 7 - Avaliação da degradação e remoção de micropoluentes em água por processos oxidativos avançados**

A modernização da estrutura de tratamento de águas residuais e até mesmo a melhoria da qualidade de água superficial, tem aumentado o interesse em tecnologias inovadoras para atender os parâmetros mínimos das legislações. Os Processos Avançados de Oxidação (POA) são considerados uma estratégia técnico, econômico e ambientalmente eficaz para a remediação de águas residuais contaminadas contendo poluentes recalcitrantes (CARRA et al., 2016; GIANNAKIS et al., 2016). Os POA são baseados na geração in situ de radical hidroxila ( $\bullet\text{OH}$ ), um poderoso agente oxidante e não seletivo que permite a mineralização completa de vários contaminantes de interesse emergente, inativação da cepa de E. coli, e que pode contar com o auxílio da radiação solar.

Recentemente, foram demonstradas diferentes estratégias de POA-solar para o tratamento secundário de efluentes em reatores do tipo Raceway Pond (RPR) (GUALDA-ALONSO et al., 2022; SORIANO-MOLINA et al., 2019). Neste extenso fotorreator, o líquido flui ao longo de canais abertos em uma lagoa na forma de pista, o que permite um volume maior de efluente tratado por meio da modulação da profundidade do líquido (RIVAS et al., 2015). Eles são de baixo custo e eficazes para a remoção de micropoluentes nas águas residuais. Outros reatores como reatores tubulares equipados com Coletores Parabólicos Compostos (CPC) e outros reatores solares serão testados.

|   |   |
|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

Tais alternativas poderão ser desenvolvidas com apoio e expertise dos grupos TECNOTRATER (Grupo de Técnicas Avançadas para Tratamento de Resíduos) coordenado pelo Prof. Patrício Peralta-Zamora da UFPR e GPTec (Grupo de Pesquisa em Tecnologias Avançadas de Tratamento de Águas e Efluentes) na UTFPR, coordenado pelo professor Marcus Liz.

#### Etapas:

- Definição de compostos e metabólitos para avaliação da degradação;
- Aquisição de insumos para confecção dos reatores;
- Montagem e testes dos reatores em escala laboratorial;
- Otimizar as principais variáveis operacionais do reator;
- Avaliação da eficiência de remoção de micropoluentes e redução de E. coli.

#### Principais Entregas:

- Relação de compostos para avaliação da degradação;
- Reatores confeccionados;
- Resultados da degradação dos compostos selecionados no reator disponibilizados em bancos de dados;
- Prospecção para escala piloto-

### **Meta 8 - Gestão do conhecimento, divulgação técnico-científica e prospecção**

Tendo em vista a divulgação científica das pesquisas realizadas nas diversas metas deste projeto e também nos resultados já produzidos nos demais projetos, essa meta visa a confecções de materiais de cunho científico para apresentação a diversos públicos-alvo como cartilhas e e-books, traduzindo para sociedade os esforços realizados ao longo dos anos de monitoramento da qualidade de água na região. Outras publicações como resumos para congressos, participação em eventos de divulgação científica e artigos para publicação em revistas internacionais de alto fator de impacto também estão contempladas. Além disso, atendendo a uma tendência de expansão e geração de novos negócios, essa meta prevê a contratação de um bolsista para prospecção de negócios envolvendo os produtos gerados ao longo do convênio. Esta meta tem então por objetivo a ampla divulgação

|   |  |
|---|--|
|  | <p align="center"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|--|

e propagação técnico-científica do conhecimento gerado, agregando um ponta pé inicial para análise mercadológica.

**Etapas:**

- Redação de artigos científicos sobre as temáticas estudadas nas metas 1 a 8;
- Redação e apresentação de resultados em eventos científicos;
- Elaboração de material bibliográfico cartilha e e-book sobre o monitoramento de agrotóxicos;
- Divulgação científica em diferentes plataformas;
- Busca ativa de mercados para os produtos gerados.

**Principais Entregas:**

- Cartilha sobre o monitoramento de agrotóxicos no ambiente aquático e em solo;
- E-book sobre a presença de agrotóxicos em diversas matrizes ambientais ou outros assuntos pertinentes às pesquisas desenvolvidas;
- Resumos em congressos de relevância para os assuntos tratados;
- Artigos científicos publicados ou submetidos para publicação;
- Análise de mercado para os possíveis produtos.

## PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

### 12.3 PACOTES DE TRABALHO E RESULTADOS ESPERADOS

| <b>Meta 1 – Monitoramento de agrotóxicos em água superficial</b>  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| <b>Pacote de Trabalho</b>   | <b>Indicador</b>   | <b>Meta Quantitativa</b>   | <b>Meta Qualitativa</b>  | <b>Evidências</b>  |
| Desenvolvimento do protocolo/método de extração e determinação de organoclorados em água                        | Método de extração e determinação desenvolvidos                  | Pelo menos 1 método desenvolvido de determinação de pesticidas e físico-químicos | Atender as legislações vigentes<br>Validação da metodologia desenvolvida               | Procedimento Operacional Padrão para quantificação de compostos Organoclorados   |
| Análise e monitoramento da concentração de agrotóxicos em riachos do Brasil e Paraguai por um período de 3 anos | Número de coletas de campo realizadas<br><br>Análises realizadas | No máximo 06 coletas por ano em 12 pontos no Brasil e 12 pontos no Paraguai      | Resultados do monitoramento – determinação da ocorrência e abrangência dos agrotóxicos | Relatório das coletas, com pontos visitados e amostras coletadas<br>Relatórios contendo os resultados das análises<br>Disponibilização dos dados em plataforma de banco de dados |
| Compilação e análise de dados do modelo avaliação de risco da qualidade da água nos riachos.                    | Criação de um indicador de risco                                 | 01 indicador das atividades poluentes na região monitorada                       | Avaliação das ameaças e riscos   | Relatório contendo os resultados para avaliação de risco   |

**PLANO DE TRABALHO**

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

**Meta 1 – Monitoramento de agrotóxicos em água superficial**

| <b>Pacote de Trabalho</b>                    | <b>Indicador</b>                     | <b>Meta Quantitativa</b>                          | <b>Meta Qualitativa</b>   | <b>Evidências</b>  |
|--|--------------------------------------|---|---|--|
| Dashboard com os resultados do monitoramento | Dados e indicadores do monitoramento | 1 Dashboard/gráficos com os dados do levantamento | Organização dos dados obtidos<br>Aplicação de ferramentas estatísticas mais adequadas ao conjunto de dados obtidos a partir das análises e coleta de amostras | Disponibilização dos dados em plataforma de banco de dados |

**Meta 2 – Desenvolvimento de métodos para determinação de agrotóxicos em solo e sedimento**

| <b>Pacote de Trabalho</b>  | <b>Indicador</b>              | <b>Meta Quantitativa</b>   | <b>Meta Qualitativa</b>  | <b>Evidências</b>   |
|--|-------------------------------|--|--|---|
| Seleção dos pontos de coleta no Brasil e Paraguai  | Número de locais selecionados | No máximo 06 pontos selecionados do BR e PY.                                     | Caracterização de uso de ocupação do solo  | Mapa com identificação e classificação dos pontos selecionados. |
| Desenvolver o método para determinação e quantificação de micropoluentes em solo e sedimento | Desenvolvimento do método     | Pelo menos 1 método desenvolvido de determinação de pesticidas e físico-químicos | Ter o equipamento adequado para a realização da análise;<br>Atender as legislações vigentes. | Procedimento operacional padrão da metodologia desenvolvida;    |

**Meta 2 – Desenvolvimento de métodos para determinação de agrotóxicos em solo e sedimento**

| <b>Pacote de Trabalho</b>  | <b>Indicador</b>                                  | <b>Meta Quantitativa</b>  | <b>Meta Qualitativa</b>  | <b>Evidências</b>   |
|--|---|---|--|---|
| Validação das metodologias de quantificação de agrotóxicos em solos e sedimentos | Análises de validação realizadas.                 | No mínimo avaliar exatidão, precisão, linearidade, limites de detecção e quantificação e robustez | Atender aos critérios de validação para amostras ambientais  | Relatórios contendo os resultados das análises;   |
| Compilar os dados para tomada de decisão e dashboard                             | Agrotóxicos identificados nos pontos selecionados | 1 Dashboard/gráficos com os dados do levantamento   | Organização os dados obtidos<br>Aplicação de ferramentas estatísticas mais adequadas ao conjunto de dados obtidos a partir das análises e coleta de amostras | Relatórios contendo os resultados das análises;<br>Disponibilização dos dados em plataforma de banco de dados |

**Meta 3 – Amostradores passivos para monitoramento de agrotóxicos em água superficial**

| <b>Pacote de Trabalho</b> | <b>Indicador</b> | <b>Meta Quantitativa</b> | <b>Meta Qualitativa</b> | <b>Evidências</b> |
|---------------------------|------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------|
|---------------------------|------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------|

**PLANO DE TRABALHO**

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

|  |   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
| Mapeamento dos locais de monitoramento   | Número de locais selecionados                                     | No mínimo 03 locais selecionados  | Mapeamento e instalação dos amostradores   | Mapa com identificação e classificação dos pontos selecionados.   |
| Manual metodológico para a criação dos dispositivos                            | Desenvolvimento do método   | Pelo menos 1 método desenvolvido de determinação de agrotóxicos em o-DGT; | Metodologia capaz de identificar compostos   | Procedimento operacional padrão da metodologia desenvolvida;  |
| Análises e monitoramento da concentração dos compostos nos locais selecionados | Número de coletas / amostras coletadas<br><br>Análises realizadas | No máximo 12 coletas  | Monitoramento da concentração dos compostos  | Fichas de campo preenchidas<br>Registros fotográficos<br>Relatórios de viagem<br>Relatórios contendo os resultados das análises |
| Relatório de dados compilados disponibilizados no NIT DOCS                     | Agrotóxicos identificados nos pontos selecionados                 | 1 Dashboard/gráficos com os dados do levantamento                         | Organização os dados obtidos<br>Aplicação de ferramentas estatísticas mais adequadas ao conjunto de dados obtidos a partir das análises e coleta de amostras | Relatórios contendo os resultados das análises;<br>Disponibilização dos dados em plataforma de banco de dados                   |

**Meta 4 - Investigação da presença de microplásticos em água superficial**

**PLANO DE TRABALHO**

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

| <b>Pacote de Trabalho</b>  | <b>Indicador</b>  | <b>Meta Quantitativa</b>  | <b>Meta Qualitativa</b>   | <b>Evidências</b>   |
|--|---|---|---|---|
| Seleção e mapeamento dos locais de monitoramento   | Número de locais selecionados                                     | No mínimo 02 locais selecionados  | Mapeamento e caracterização dos pontos                          | Mapa com identificação e classificação dos pontos selecionados.   |
| Desenvolver e validar a metodologia para a determinação, identificação e quantificação de microplásticos | Desenvolvimento e validação do método                             | Pelo menos 1 método desenvolvido para determinação, identificação e quantificação de microplásticos | Metodologia capaz de identificar e quantificar microplásticos   | Procedimento operacional padrão da metodologia desenvolvida;  |
| Análises e monitoramento da presença de microplásticos dos compostos nos locais selecionados             | Número de coletas / amostras coletadas<br><br>Análises realizadas | No máximo 4 coletas   | Monitoramento da presença de microplásticos em água superficial | Fichas de campo preenchidas<br>Registros fotográficos<br>Relatórios de viagem<br>Relatórios contendo os resultados das análises |
| Compilar os dados para tomada de decisão e   | Microplásticos identificados nos pontos                           | 1 Dashboard/gráficos com os dados do levantamento   | Organização e análise dos dados obtidos                         | Relatórios contendo os resultados das análises;<br>Disponibilização dos dados em  |



**PLANO DE TRABALHO**

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

|           |              |  |  |                              |
|-----------|--------------|--|--|------------------------------|
| dashboard | selecionados |  |  | plataforma de banco de dados |
|-----------|--------------|--|--|------------------------------|

| <b>Meta 5 – Avaliação da degradação de micropoluentes por micro-organismos e potencial biotecnológico</b> |   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
| <b>Pacote de Trabalho</b>   | <b>Indicador</b>  | <b>Meta Quantitativa</b>                                | <b>Meta Qualitativa</b>  | <b>Evidências</b>   |
| Biblioteca de diversidade de microrganismos   | Espécies de fungos e bactérias identificadas                    | 1 Mapa microbiano/inventário                            | Coleta de amostras de solo no ponto selecionado;<br>Obtenção de quantidade de amostras suficiente para análises de análise de DNA<br>Avaliar a diversidade genética e funcional dos organismos | Lista de microrganismos identificados                                       |
| Lista de organismos degradadores dos micropoluentes selecionados  | Seleção de organismos degradadores<br>Seleção de micropoluentes | Pelo menos 01 micropolumente<br>Pelo menos 01 organismo | Inventário dos microrganismos  | Levantamento bibliográfico e relação com mapa microbiano da região estudada |

**PLANO DE TRABALHO**

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

**Meta 5 – Avaliação da degradação de micropoluentes por micro-organismos e potencial biotecnológico**

| <b>Pacote de Trabalho</b>                  | <b>Indicador</b>   | <b>Meta Quantitativa</b> | <b>Meta Qualitativa</b>  | <b>Evidências</b>   |
|--|--|--------------------------|--|---|
| Relatório de Estudos in vitro              | Resultados de degradação a partir de experimentos in vitro | 1 Relatório              | Montagem dos experimentos de degradação<br>Testes de degradação com os consórcios microbianos selecionados   | Relatórios contendo os resultados dos estudos in vitro  |
| Relatório da viabilidade de biorremediação | Organismos isolados e testados frente aos micropoluentes   | 1 Relatório              | Coleta de amostras de solo no ponto selecionado<br>Isolamento de organismos e estudos in vitro<br>Análises cromatográficas dos experimentos de biodegradação | Relatórios contendo os resultados das análises;<br>Disponibilização dos dados em plataforma de banco de dados |

**Meta 6 – Tratamento biológico de agrotóxicos em reatores anaeróbios**

| <b>Pacote de Trabalho</b>                   | <b>Indicador</b>                      | <b>Meta Quantitativa</b>     | <b>Meta Qualitativa</b>                                    | <b>Evidências</b>                     |
|---|---------------------------------------|------------------------------|--|---------------------------------------|
| Biblioteca de diversidade de microrganismos | Espécies de microrganismos anaeróbios | 1 Mapa microbiano/inventário | Coleta de amostras de solo/sedimento no ponto selecionado; | Lista de microrganismos identificados |

**Meta 6 – Tratamento biológico de agrotóxicos em reatores anaeróbios**

| <b>Pacote de Trabalho</b>  | <b>Indicador</b>   | <b>Meta Quantitativa</b>   | <b>Meta Qualitativa</b>   | <b>Evidências</b>  |
|--|--|--|---|--|
| anaeróbios   | identificados  |  | Obtenção de quantidade de amostras suficiente para análises de análise de DNA<br>Caracterização da diversidade taxonômica e funcional das comunidades microbianas                   |  |
| Banco de dados de sequências de rRNA e genômicas organizadas e depositadas em bancos de dados internacionais (GenBank) | Banco de culturas de cepas microbianas degradadoras de agrotóxicos isoladas/ classificadas | 1 Banco de Dados estruturado   | Enriquecimento e isolamento de microrganismos anaeróbios degradadores<br>Contratação de serviço de terceiro para aplicação de métodos de sequenciamento genético de alto desempenho | Sequências de rRNA depositadas em bancos de dados internacionais (GenBank)   |
| Avaliação da eficiência de degradação e otimização dos parâmetros de operação do                                       | Estudo da degradação de pesticidas em reatores de escala bancada<br>Parâmetros de          | Pelo menos um agrotóxico selecionado para degradação e monitoramento | Estudo da degradação de pesticidas, diluído em esgoto doméstico, em reatores bateladas<br>Avaliação de proporções de diluição entre pesticida e esgoto sanitário                    | Relatório dos resultados gerados para a degradação dos agrotóxicos<br><br>Procedimento operacional padrão da metodologia |

**Meta 6 – Tratamento biológico de agrotóxicos em reatores anaeróbios**

| <b>Pacote de Trabalho</b>  | <b>Indicador</b>                      | <b>Meta Quantitativa</b>           | <b>Meta Qualitativa</b>   | <b>Evidências</b>                                       |
|--|---------------------------------------|------------------------------------|---|---|
| reator de bancada  | operação do reator otimizados         |                                    | Caracterização, por técnicas cromatográficas, dos metabólitos intermediários produzidos durante a degradação dos pesticidas | desenvolvida;   |
| Avaliação da aplicabilidade de um reator piloto no co-tratamento de agrotóxicos e esgoto sanitário | Reator em escala piloto confeccionado | Pelo menos 01 reator confeccionado | Estudo da degradação de pesticidas em escala Piloto no Campus de Poços de Caldas – UNIFAL                                   | Relatório com os procedimentos para confecção do reator |

**Meta 7 – Avaliação da degradação e remoção de micropoluentes em água por processos oxidativos avançados**

| <b>Pacote de Trabalho</b>              | <b>Indicador</b>                   | <b>Meta Quantitativa</b>                | <b>Meta Qualitativa</b>   | <b>Evidências</b>               |
|--|------------------------------------|---|---|---------------------------------|
| Relação de compostos para avaliação da | Candidatos ao estudo de degradação | Pelo menos 01 micropoluente selecionado | Definição de compostos e metabólitos para avaliação da degradação | Lista de compostos selecionados |

**Meta 7 – Avaliação da degradação e remoção de micropoluentes em água por processos oxidativos avançados**

| <b>Pacote de Trabalho</b>                                     | <b>Indicador</b>                | <b>Meta Quantitativa</b>                   | <b>Meta Qualitativa</b>   | <b>Evidências</b>   |
|---|---------------------------------|--|---|---|
| degradação  |                                 |  | Planilha com principais características e toxicidade  |   |
| Confecção do reator   | Reator em funcionamento         | Pelo menos 01 reator confeccionado         | Aquisição de insumos para confecção dos reatores  | Relatório com os procedimentos para confecção do reator   |
| Resultados da degradação dos compostos selecionados no reator | Análises realizadas             | 1 Relatório de tratamento de dados         | Otimização das principais variáveis<br>Avaliação da eficiência de remoção de micropoluentes e redução de E. coli. | Relatórios contendo os resultados das análises;<br>Disponibilização dos dados em plataforma de banco de dados |
| Prospecção para escala piloto                                 | Aumento de escala de tratamento | 1 Estudo da avaliação do aumento da escala | Avaliar custo e eficiência dos reatores para degradação de micropolvente fora da escala laboratorial              | Relatório apontando as possibilidades positivas e negativas   |

**Meta 8– Gestão do conhecimento, divulgação técnico-científica e prospecção**

| <b>Pacote de Trabalho</b>  | <b>Indicador</b>                                 | <b>Meta Quantitativa</b>   | <b>Meta Qualitativa</b>   | <b>Evidências</b>   |
|--|--|--|---|---|
| Cartilha sobre o monitoramento de agrotóxicos no ambiente aquático e em solo   | Cartilha   | 01 cartilha publicada  | Cartilha contendo as informações sobre as pesquisas realizadas<br>Divulgação em ambiente online | Landing page com divulgação da cartilha                                 |
| E-book sobre a presença de agrotóxicos em diversas matrizes ambientais ou outros assuntos pertinentes às pesquisas desenvolvidas | E-book   | 01 ebook publicado   | Desenvolvimento de e-book técnico com as pesquisas<br>Divulgação em ambiente online             | Landing page com divulgação do ebook                                    |
| Resumos em congressos de relevância para os assuntos tratados  | Participação em eventos com publicação de resumo | No mínimo 8 participações em eventos nacionais<br>No máximo 02 participações em eventos internacionais | Participação em eventos/disseminação das informações do projeto                                 | Relatórios de eventos participados<br><br>Resumos e painéis dos eventos |

**PLANO DE TRABALHO**

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

**Meta 8– Gestão do conhecimento, divulgação técnico-científica e prospecção**

| <b>Pacote de Trabalho</b>                                    | <b>Indicador</b>      | <b>Meta Quantitativa</b>          | <b>Meta Qualitativa</b>                          | <b>Evidências</b>  |
|--|-----------------------|-----------------------------------|--|--|
| Artigos científicos publicados ou submetidos para publicação | Número de publicações | No mínimo 3 publicações           | Publicações científicas em congressos e revistas | Artigos científicos publicados em revistas com alto fator de impacto |
| Prospecções  | Envio de prospecções  | No mínimo 02 propostas submetidas | Aplicação das metodologias no mercado            | - Propostas escritas e enviadas                                      |





|   |   |
|---|---|
|  | <p><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

## 12.5 PRODUTO FINAL

É importante ressaltar que o desenvolvimento de metodologias confiáveis para quantificar os contaminantes emergentes em matrizes ambientais é um desafio mundial. Assim, o monitoramento bem estabelecido e níveis detectados darão insumo para agências reguladoras para o estabelecimento de legislação vigente compatível com a realidade do país quanto aos limites seguros para a saúde humana e ecológica. A região oeste do Paraná se situará sob um outro panorama, o de contribuição para a geração de dados confiáveis sobre o manejo de inúmeros micropoluentes de uso diário e em grande escala, assim como já ocorre em outros países. Ainda, em busca da diminuição da poluição plástica, o projeto propõe estudo pioneiro da presença de microplásticos em águas superficiais dos braços do reservatório de Itaipu.

A construção de um reator anaeróbio para testes de degradação de pesticidas terá grande importância no cenário de descarte de produtos irregulares, minimizando os impactos ambientais deste processo.

Espera-se que os resultados sejam publicados em revistas relevantes da área para disseminação estratégica do conhecimento e dos produtos tecnológicos gerados. Ainda, a tradução das informações técnico-científicas geradas para a sociedade através de cartilhas e outros materiais para divulgação da qualidade da água é fundamental para conscientização da população para a manutenção e preservação dos bens naturais.

## 12.6 NÍVEL DE MATURIDADE TECNOLÓGICA (TRL)

Com base na metodologia TRL (Technology Readiness Level), que avalia o nível de maturidade tecnológica da solução, o produto de cada meta deste projeto tem seu início no TRL nível 2, sendo que até sua conclusão, poderá alcançar o TRL nível 7 devido às metodologias geradas.

## 12.7 MATRIZ DE INTERESSADOS

| <b>Partes Interessadas</b>     | <b>E/A</b> | <b>Descrição do envolvimento ou como a parte é afetada</b> |
|--------------------------------|------------|--|
| ITAIPU Binacional              | E/A        | Proponente/ Apoio  |
| FPTI-BR/ Centro de Competência | E/A        | Proponente/ Equipe Executora                               |



## PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

| <b>Partes Interessadas</b> | <b>E/A</b> | <b>Descrição do envolvimento ou como a parte é afetada</b>  |
|----------------------------|------------|---|
| FPTI-BR/ Áreas Funcionais  | E/A        | Apoio   |
| UNILA                      | E/A        | Proponente/ Equipe Executora  |
| Sociedade em geral         | A          | Receptora do conhecimento e informações sobre qualidade das águas superficiais e remoção de poluentes |

E - Envolvidos: inclui o coordenador de projeto, o cliente, a organização que fará o projeto, os membros da equipe de projeto e o patrocinador (sponsor).

A - Afetados: partes cujos interesses podem ser afetados de forma positiva ou negativa com o resultado da execução ou conclusão do projeto.

### 12.8 EXCLUSÃO DO ESCOPO

Financiamento de ações e/ou soluções levantadas pelos parceiros que não tenham relação com objetivos e metas do projeto, salvo se a ação influenciar no aprimoramento das metodologias e desenvolvimento do projeto ou quando houver interesse entre as partes.

## 13 PLANO ORÇAMENTÁRIO

### 13.1 RESUMO DOS RECURSOS

| <b>ORIGEM DO RECURSO</b>               | <b>Meses de 1 a 12</b>  | <b>Meses de 13 a 24</b> |
|--|-------------------------|-------------------------|
| <b>ITAIPIU BINACIONAL - FINANCEIRO</b> | <b>R\$ 2.637.761,92</b> | <b>R\$ 2.599.764,00</b> |

| <b>ORIGEM DO RECURSO</b>    | <b>Meses de 25 a 36</b> | <b>Meses de 37 a 48</b> | <b>TOTAL</b>            |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| <b>ITAIPIU BINACIONAL -</b> | <b>R\$ 2.060.119,40</b> | <b>R\$ 1.505.850,08</b> | <b>R\$ 8.803.495,40</b> |

|   |   |
|---|---|
|  | <p><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

|                   |  |  |  |
|-------------------|--|--|--|
| <b>FINANCEIRO</b> |  |  |  |
|-------------------|--|--|--|

| ORIGEM DO RECURSO                      | TOTAL (48 Meses)         |
|--|--------------------------|
| <b>FPTI-BR - ECONÔMICO</b>             | <b>R\$ 882.125,16</b>    |
| <b>UNILA – ECONÔMICO</b>               | <b>R\$ 611.500,00</b>    |
| <b>ITAIPU – FINANCEIRO<sup>1</sup></b> | <b>R\$ 8.803.495,40</b>  |
| <b>Total Geral</b>                     | <b>R\$ 10.297.120,56</b> |

*\*Info.: O detalhamento dos itens previstos no desembolso financeiro e econômico consta no Anexo 1 deste Plano de Trabalho.*

|   |  |
|---|--|
|  | <b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b><br>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica. |
|---|--|

### 13.2 CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO FINANCEIRO TRIMESTRAL – ITAIPU BINACIONAL

| NATUREZA DE GASTOS            | Ano 01                |                       |                       |                       | TOTAL ANO 01            |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
|                               | 1º Trimestre          | 2º Trimestre          | 3º Trimestre          | 4º Trimestre          |                         |
| 3. MÓVEIS E EQUIPAMENTOS      | R\$ 368.100,00        | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | <b>R\$ 368.100,00</b>   |
| 4. SOFTWARE/DIR. USO          | R\$ 16.800,00         | R\$ 1.800,00          | R\$ 1.800,00          | R\$ 1.800,00          | <b>R\$ 22.200,00</b>    |
| 6. PESSOAL E ENCARGOS         | R\$ 161.253,30        | R\$ 161.253,30        | R\$ 161.253,30        | R\$ 161.253,30        | <b>R\$ 645.013,20</b>   |
| 7. BOLSAS                     | R\$ 182.297,50        | R\$ 182.297,50        | R\$ 182.297,50        | R\$ 182.297,50        | <b>R\$ 729.190,00</b>   |
| 9. MATERIAL DE CONSUMO        | R\$ 127.512,50        | R\$ 127.512,50        | R\$ 127.512,50        | R\$ 127.512,50        | <b>R\$ 510.050,00</b>   |
| 10. DIÁRIAS NACIONAIS         | R\$ 9.626,28          | R\$ 9.626,28          | R\$ 9.626,28          | R\$ 9.626,28          | <b>R\$ 38.505,12</b>    |
| 11. DIÁRIAS INTERNACIONAIS    | R\$ 6.965,40          | R\$ 6.965,40          | R\$ 6.965,40          | R\$ 6.965,40          | <b>R\$ 27.861,60</b>    |
| 12. PASSAGEM INTL./LOC. INTL. | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | <b>R\$ 0,00</b>         |
| 13. PASSAGEM NAC./LOC. NAC.   | R\$ 0,00              | R\$ 32.546,00         | R\$ 0,00              | R\$ 32.546,00         | <b>R\$ 65.092,00</b>    |
| 14. SERVIÇOS DE TERCEIROS     | R\$ 9.500,00          | R\$ 12.125,00         | R\$ 113.100,00        | R\$ 85.025,00         | <b>R\$ 219.750,00</b>   |
| 17. DESPESAS GERAIS           | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 12.000,00         | <b>R\$ 12.000,00</b>    |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>R\$ 882.054,98</b> | <b>R\$ 534.125,98</b> | <b>R\$ 602.554,98</b> | <b>R\$ 619.025,98</b> | <b>R\$ 2.637.761,92</b> |

| NATUREZA DE GASTOS            | Ano 02                |                       |                       |                       | TOTAL ANO 02            |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
|                               | 1º Trimestre          | 2º Trimestre          | 3º Trimestre          | 4º Trimestre          |                         |
| 3. MÓVEIS E EQUIPAMENTOS      | R\$ 138.000,00        | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | <b>R\$ 138.000,00</b>   |
| 4. SOFTWARE/DIR. USO          | R\$ 1.800,00          | R\$ 1.800,00          | R\$ 1.800,00          | R\$ 1.800,00          | <b>R\$ 7.200,00</b>     |
| 6. PESSOAL E ENCARGOS         | R\$ 161.253,30        | R\$ 161.253,30        | R\$ 161.253,30        | R\$ 161.253,30        | <b>R\$ 645.013,20</b>   |
| 7. BOLSAS                     | R\$ 182.297,50        | R\$ 182.297,50        | R\$ 182.297,50        | R\$ 182.297,50        | <b>R\$ 729.190,00</b>   |
| 9. MATERIAL DE CONSUMO        | R\$ 134.012,50        | R\$ 134.012,50        | R\$ 134.012,50        | R\$ 134.012,50        | <b>R\$ 536.050,00</b>   |
| 10. DIÁRIAS NACIONAIS         | R\$ 8.471,30          | R\$ 8.471,30          | R\$ 8.471,30          | R\$ 8.471,30          | <b>R\$ 33.885,20</b>    |
| 11. DIÁRIAS INTERNACIONAIS    | R\$ 6.965,40          | R\$ 6.965,40          | R\$ 6.965,40          | R\$ 6.965,40          | <b>R\$ 27.861,60</b>    |
| 12. PASSAGEM INTL./LOC. INTL. | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | <b>R\$ 0,00</b>         |
| 13. PASSAGEM NAC./LOC. NAC.   | R\$ 10.000,00         | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 52.500,00         | <b>R\$ 62.500,00</b>    |
| 14. SERVIÇOS DE TERCEIROS     | R\$ 162.650,00        | R\$ 8.339,00          | R\$ 156.800,00        | R\$ 80.275,00         | <b>R\$ 408.064,00</b>   |
| 17. DESPESAS GERAIS           | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 12.000,00         | <b>R\$ 12.000,00</b>    |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>R\$ 805.450,00</b> | <b>R\$ 503.139,00</b> | <b>R\$ 651.600,00</b> | <b>R\$ 639.575,00</b> | <b>R\$ 2.599.764,00</b> |



## PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

| NATUREZA DE GASTOS            | Ano 03                |                       |                       |                       | TOTAL ANO 03            |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
|                               | 1º Trimestre          | 2º Trimestre          | 3º Trimestre          | 4º Trimestre          |                         |
| 3. MÓVEIS E EQUIPAMENTOS      | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | <b>R\$ 0,00</b>         |
| 4. SOFTWARE/DIR. USO          | R\$ 1.800,00          | R\$ 1.800,00          | R\$ 1.800,00          | R\$ 1.800,00          | <b>R\$ 7.200,00</b>     |
| 6. PESSOAL E ENCARGOS         | R\$ 161.253,30        | R\$ 161.253,30        | R\$ 161.253,30        | R\$ 161.253,30        | <b>R\$ 645.013,20</b>   |
| 7. BOLSAS                     | R\$ 139.894,75        | R\$ 139.894,75        | R\$ 139.894,75        | R\$ 139.894,75        | <b>R\$ 559.579,00</b>   |
| 9. MATERIAL DE CONSUMO        | R\$ 112.137,50        | R\$ 112.137,50        | R\$ 112.137,50        | R\$ 112.137,50        | <b>R\$ 448.550,00</b>   |
| 10. DIÁRIAS NACIONAIS         | R\$ 6.289,45          | R\$ 6.289,45          | R\$ 6.289,45          | R\$ 6.289,45          | <b>R\$ 25.157,80</b>    |
| 11. DIÁRIAS INTERNACIONAIS    | R\$ 12.006,15         | R\$ 12.006,15         | R\$ 12.006,15         | R\$ 12.006,15         | <b>R\$ 48.024,60</b>    |
| 12. PASSAGEM INTL./LOC. INTL. | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 60.000,00         | R\$ 0,00              | <b>R\$ 60.000,00</b>    |
| 13. PASSAGEM NAC./LOC. NAC.   | R\$ 0,00              | R\$ 10.000,00         | R\$ 2.500,00          | R\$ 0,00              | <b>R\$ 12.500,00</b>    |
| 14. SERVIÇOS DE TERCEIROS     | R\$ 88.594,80         | R\$ 11.000,00         | R\$ 92.500,00         | R\$ 54.000,00         | <b>R\$ 246.094,80</b>   |
| 17. DESPESAS GERAIS           | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 8.000,00          | R\$ 0,00              | <b>R\$ 8.000,00</b>     |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>R\$ 521.975,95</b> | <b>R\$ 454.381,15</b> | <b>R\$ 596.381,15</b> | <b>R\$ 487.381,15</b> | <b>R\$ 2.060.119,40</b> |

| NATUREZA DE GASTOS            | Ano 04                |                       |                       |                       | TOTAL ANO 04            |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
|                               | 1º Trimestre          | 2º Trimestre          | 3º Trimestre          | 4º Trimestre          |                         |
| 3. MÓVEIS E EQUIPAMENTOS      | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | <b>R\$ 0,00</b>         |
| 4. SOFTWARE/DIR. USO          | R\$ 1.800,00          | R\$ 1.800,00          | R\$ 1.800,00          | R\$ 1.800,00          | <b>R\$ 7.200,00</b>     |
| 6. PESSOAL E ENCARGOS         | R\$ 161.253,30        | R\$ 161.253,30        | R\$ 161.253,30        | R\$ 161.253,30        | <b>R\$ 645.013,20</b>   |
| 7. BOLSAS                     | R\$ 137.074,00        | R\$ 137.074,00        | R\$ 137.074,00        | R\$ 137.074,00        | <b>R\$ 548.296,00</b>   |
| 9. MATERIAL DE CONSUMO        | R\$ 51.600,00         | R\$ 51.600,00         | R\$ 51.600,00         | R\$ 51.600,00         | <b>R\$ 206.400,00</b>   |
| 10. DIÁRIAS NACIONAIS         | R\$ 4.485,22          | R\$ 4.485,22          | R\$ 4.485,22          | R\$ 4.485,22          | <b>R\$ 17.940,88</b>    |
| 11. DIÁRIAS INTERNACIONAIS    | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | <b>R\$ 0,00</b>         |
| 12. PASSAGEM INTL./LOC. INTL. | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | <b>R\$ 0,00</b>         |
| 13. PASSAGEM NAC./LOC. NAC.   | R\$ 42.500,00         | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | <b>R\$ 42.500,00</b>    |
| 14. SERVIÇOS DE TERCEIROS     | R\$ 4.000,00          | R\$ 0,00              | R\$ 2.500,00          | R\$ 0,00              | <b>R\$ 6.500,00</b>     |
| 17. DESPESAS GERAIS           | R\$ 22.000,00         | R\$ 10.000,00         | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | <b>R\$ 32.000,00</b>    |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>R\$ 424.712,52</b> | <b>R\$ 366.212,52</b> | <b>R\$ 358.712,52</b> | <b>R\$ 356.212,52</b> | <b>R\$ 1.505.850,08</b> |

\*Info.: <sup>1</sup> A prestação de contas referente à execução por natureza de gastos será com base na planilha acima.

<sup>2</sup> O detalhamento dos itens previstos no desembolso financeiro consta no Anexo 1 deste Plano de Trabalho.



## PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

### 14 EQUIPE PARTICIPANTE

A equipe técnica de pesquisadores para a execução das atividades previstas neste Plano de Trabalho pode ser oriunda das Instituições Conveniadas ou de Parceiros Externos (após celebração do Termo de Adesão ao Serviço Voluntário -TASV, que estabelece vínculo jurídico entre os -parceiros externos e a instituição conveniada), permitindo-se a inclusão, substituição ou exclusão de nomes previamente relacionados, em conformidade com as necessidades do projeto e formalizadas através de correspondência entre os gestores da FPTI, UNILA e ITAIPIU Binacional.

Esta equipe fica amparada, através do vínculo empregatício ou de voluntariado, para a execução físico-financeira das atividades do presente Plano de Trabalho, permitindo o custeio de diárias de viagens, hospedagem e deslocamento para participação em eventos científicos, campanhas de campo, reuniões técnicas, entre outras.

O quadro abaixo descreve a equipe técnica de professores e pesquisadores que participarão do Micropoluentes IV, como também os funcionários da ITAIPIU que participarão de alguma forma. Esta listagem pode ser alterada, mediante necessidade técnica identificada ao longo do projeto, como fatores de ordem maior, em acordo das Instituições Partícipes.

| <b>Equipe participante</b>      | <b>Instituição</b> | <b>Função</b> |
|---------------------------------|--------------------|---------------|
| Simone Frederigi Benassi        | ITAIPIU            | Gerencial     |
| Jussara Elias de Souza          | ITAIPIU            | Gestão        |
| Bruno Afonso Ramos Cassilha     | ITAIPIU            | Apoio         |
| Cristiane Fiorentin Dotto Veiga | ITAIPIU            | Apoio         |
| Cristiane Tomas Kubo            | ITAIPIU            | Apoio         |
| Ana Carolina Gossen Siani       | ITAIPIU            | Gerencial     |
| Lourdes A. Imas Garay           | ITAIPIU            | Apoio         |
| Gabriela Rocio Sosa Benegas     | ITAIPIU            | Apoio         |
| Luz Paola Inchausti Sosa        | ITAIPIU            | Apoio         |
| Bianca do Amaral - PTI          | FPTI-BR            | Executor      |
| Diego Alberto Tavares- PTI      | FPTI-BR            | Executor      |
| Natalie Pereira Toyama - PTI    | FPTI-BR            | Executor      |
| Gilcélia A. Cordeiro            | UNILA              | Executor      |



## PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

|                                     |        |          |
|-------------------------------------|--------|----------|
| Rafaella Costa Bonugli Santos       | UNILA  | Executor |
| Patricio Peralta-Zamora*            | UFPR   | Executor |
| Marcus V. de Liz*                   | UTFPR  | Executor |
| Gunther Brucha*                     | UNIFAL | Executor |
| Leonardo Henrique Soares Damasceno* | UNIFAL | Executor |
| Rafael Brito de Moura*              | UNIFAL | Executor |
| Graziela M. de Cesare Barbosa*      | IDR    | Apoio    |

\* Parceiros externos que participarão do projeto de forma voluntária após celebração do Termo de Adesão ao Serviço Voluntário (TASV) da FPTI.

## 15 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFFUM, A. O.; ACQUAAH, S. O.; OSAE, S. D.; KWAANSA-ANSAH, E. E. Distribution and risk assessment of banned and other current-use pesticides in surface and groundwaters consumed in an agricultural catchment dominated by cocoa crops in the Ankobra Basin, Ghana. *Science of the Total Environment*, 633, p. 630-640, 2018.

AJIBOYE, T. O.; OLADOYE, P. O.; OLANREWAJU, C. A.; AKINSOLA, G. AO. Organophosphorus pesticides: Impacts, detection and removal strategies. *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management*, 17, 10065, 2022.

AMÉRICO-PINHEIRO, J. H. P.; BELLATTO, L. C.; MANSANO, C. F. M.; VILAR, D. DA S.; FERREIRA, L. F. R.; TORRES, N. H.; BILAL, M.; IQLAL, H. M. N. Monitoring microbial contamination of antibiotic resistant *Escherichia coli* isolated from the surface water of urban park in southeastern Brazil. *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management*, 15, 100438, 2021.

ANH, H. Q.; LE, T. P. Q.; LE, N. D. L.; LU, X.X.; DUONG, T. T.; GARNIER, J.; ROCHELLE-NEWALL, E.; ZHANG, S.; OH, N-H.; OEURNG, C.; EKKAWATPANIT, C.; NGUYEN, T. D.; NGUYEN, Q. T.; NGUYEN, T. D.; NGUYEN T. N.; TRAN, T. L.; KUNISUE, T.; TANOUÉE, R.; TAKAHASHI, S.; MINH, T. B.; LE, H. T.; PHAM, T. N. M.; NGUYEN, T. A. H. Antibiotics in surface water of East and Southeast Asian countries: A focused review on contamination status, pollution sources, potential risks, and future perspectives. *Science of the Total Environment*, 764, 142865, 2021.

BACHMANN, S. A. L.; CALVETE, T.; FÉRIS, L. A. Caffeine removal from aqueous media by adsorption: An overview of adsorbents evolution and the kinetic, equilibrium and

|   |   |
|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

thermodynamic studies. *Science of the Total Environment*, 767, 144229, 2021.

BALEST, L.; MURGOLO, S.; SCIANCALEPORE, L.; MONTEMURRO, P.; ABIS, P. P.; PASTORE, C.; MASCOLO, G. Ultra-trace levels analysis of microcystins and nodularin in surface water by on-line solid-phase extraction with high-performance liquid chromatography tandem mass spectrometry. *Ana Bioanal Chem*, 408: 4063-4071, 2016.

BARROS, R. M.; ROUGERIE, J.; BALLION, T.; BUZIER, R.; SIMON, S.; GUIBAL, R.; LISSALDE, S.; GUIBAUD, G. Sensitivity improvement of o-DGT for organic micropollutants monitoring in waters: Application to neutral pesticides. *Talanta Open*, 6, 100123, 2022.

BHATT, P.; BHATT, K.; SHARMA, A.; ZHANG, W.; MISHRA, S.; CHEN, S. Biotechnological basis of microbial consortia for the removal of pesticides from the environment. *Crit Rev Biotechnol.*, 41, 317-338, 2021.

BECKER, R. W.; ARAÚJO, D. S.; SIRTORI, C.; TOYAMA, N. P.; TAVARES, D. A.; CORDEIRO, G. A.; BENASSI, S. F.; GOSSEN, A. C.; AMARAL, B. Pesticides in surface water from Brazil and Paraguay cross-border region: Screening using LC-QTOF MS and correlation with land use and occupation through multivariate analysis. *Microchemical Journal*, 168, 106502, 2021.

BERNASCONI, C.; DEMETRIO, P.; ALONSO, L.L; MAC LOUGHLIN, T. M.; CERDÁ, E.; SARANDÓN, S. J.; MARINO, D. J. Evidence for soil pesticide contamination of an agroecological farm from a neighboring chemical-based production system. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 313, 107341, 2021.

BOULTON AJ, FINDLAY S, MARMONIER P, STANLEY EH, VALETT HM. The functional significance of the hyporheic zone in streams and rivers. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 29(1), 59– 81, 1998. doi: 10.1146/annurev.ecolsys.29.1.59

CARPENTER, E. J.; ANDERSON, S. J.; HARVEY, G. R.; MIKLAS, H. P.; PECK, B. B.; *Science*. 178, 749, 1972.

CARRA, I. et al. Performance of different advanced oxidation processes for tertiary wastewater treatment to remove the pesticide acetamiprid. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, v. 91, n. 1, p. 72–81, 2016.

CASTIGLIONI, S.; DAVOLI, E.; RIVA, F.; PALMIOTTO, M.; CAMPORINI, P.; MANENTI, A.; ZUCCATO, E. Mass balance of emerging contaminants in the water cycle of a highly urbanized and industrialized area of Italy. *Water Research*, 131, 287-298, 2018.

CHARUAUD, L.; JARDE, E.; JAFFREZIC, A; THOMAS, M-F.; BOT, B. L. *Veterinary*



## PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

pharmaceutical residues natural water to tap water: Sales, occurrence and fate. *Journal of Hazardous Materials*, 361, 169-186, 2019.

CHIA, M. A.; KWAGHE, J. M. Microcystins contamination of surface water supply sources in Zaria-Nigeria. *Environ Monit Assess*, 178, 606, 2015.

DE FARIA, C. C.; FAVERO, M.; CAETANO, M. M.; ROSA, A. H.; & TONELLO, P. S. Application of chitosan film as a binding phase in the diffusive gradients in thin films technique (DGT) for measurement of metal ions in aqueous solution. *Analytical and bioanalytical chemistry*, 412(3), 703-714, 2020.

DELLA-FLORA, A.; BECKER, R. W.; BENASSI, S. F.; TOCI, A. T.; CORDEIRO, G. A.; IBAÑEZ, M.; PORTOLÉS, T.; HERNÁNDEZ, F.; BOROSKI, M.; SIRTORI, C. Comprehensive investigation of pesticides in Brazilian surface water by high resolution mass spectrometry Screening and gas chromatography– mass spectrometry quantitative analysis *Science of the Total Environment*, 669, p. 248–257, 2019.

DELNAT, V.; VERHEYEN, J.; HILEGHEM, I. V.; STOKS, R. Genetic variation of the interaction type between two stressors in a single population: From antagonism to synergism when combining a heat spike and a pesticide. *Journal Pre-proof*, 119654, 2022.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Relatório de Comercialização de Agrotóxicos. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/phocadownload/qualidadeambiental/relatorios/2016/grafico-consumo-agrotoxicos-2000-2016.pdf>>. Acesso em: 7 maio. 2018.

FAN, L.; HUANG, J. J.; LO, C.Y.; ZHOU, B.; FU, X. Simplified validation of the ELISA kit determination of Microcystins in surface water. *Water Science & Technology*, 85, 3, 900, 2022

FAO. Pesticides indicators. Acessado em 05/12/2022. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/EP>

FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all. Rome, FAO. 2021.

GABARDO, R. P.; TOYAMA, N. P.; AMARAL, B.; BOROSKI, M.; TOCI, A. T.; BENASSI, S. F.; PERALTA-ZAMORA, P. G.; CORDEIRO, G. A.; LIZ, M. V. DE Determination of atrazine and main metabolites in natural waters based on a simple method of QuEChERS and liquid chromatography coupled to a diode-array detector. *Microchemical Journal*, 168, 106392,



## PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

2021.

GALEVSKA, T.; MASBOU, J.; BAUMLIN, B.; CHAUMET, B.; CHAUMONT, C.; PAYRAUDEAU, S.; TOURNEBIZE, J.; PROBST, A.; PROBST, J. L.; IMFELD, G. Do pesticides degrade in surface water receiving runoff from agricultural catchments? Combining passive samplers (POCIS) and compound-specific isotope analysis. *Journal Pre-proof*, 156735, 2022.

GIANNAKIS, S. et al. Solar disinfection is an augmentable, in situ-generated photo-Fenton reaction—Part 1: A review of the mechanisms and the fundamental aspects of the process. *Applied Catalysis B: Environmental*, v. 199, p. 199–223, 2016b.

GOMES, C. M. B. Lançamento de partículas de polietileno à costa do Rio Grande do Sul, *Separatas da Revista Veritas*, 70/73, pp. 174-206.

GRZEGORCZYK, M.; POGORZELSKI, S. ROCHOWSKI, P. Towards a novel class of photoacoustics-based water contamination sensors. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 10, 107983, 2022.

GUALDA-ALONSO, E.; SORIANO-MOLINA, P. CASAS LÓPEZ, J.L.; GARCÍA-SÁNCHEZ, J. L.; PLAZA-BOLAÑOS, P.; AGÜERA, A.; SÁNCHEZ PÉREZ, J. A. Large-scale raceway pond reactor for CEC removal from municipal WWTP effluents by solar photo-Fenton. *Applied Catalysis B: Environmental*, 319, 121908, 2022.

ISO PLASTICS - Environmental aspects - State of knowledge and methodologies. *ISO/TR 21960:2020*.

JUNG, Y. S.; SAMPATH, V.; PRUNICKI, M.; AGUILERA, J.; ALLEN, H.; LABEAUD, D. & NADEAU, K. Characterization and regulation of microplastic pollution for protecting planetary and human health. *Environmental Pollution*, 120442, 2022.

KALANTARY, R. R.; BARZEGAR, G.; JORFI, S. Monitoring of pesticides in surface water, pesticides removal efficiency in drinking water treatment plant and potential health risk to consumers using Monte Carlo simulation in Behbahan City, Iran. *Chemosphere*, 286, 131667, 2022.

KUMAR, M.; YADAV, A. J.; SAXENA, R.; PAUL, D.; TOMAR, R. S. Biodiversity of pesticides degrading microbial communities and their environmental impact. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 3, 101883, 2021.

LÁNA, R.; VÁVROVÁ, M.; NAVRÁTIL, S.; BRABENCOVÁ, E.; VECEREK, V. Organochlorine Pollutants in Chub, *Leuciscus cephalus*, from the Svatka River, Czech Republic.



## PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

Environmental Contamination and Toxicology, 84, 726-730, 2010.

LI, Y.; CHEN, C.E.L.; CHEN, W.; CHEN, J.; CAI, X.; JONES, K.C.; et al. Development of a passive sampling technique for measuring pesticides in waters and soils. J Agric Food Chem. 67:6397–406, 2019.

LOHMANN, R.; MUIR, D. Global aquatic passive sampling (AQUA-GAPS): Using passive samplers to monitor POPs in the waters of the world. Environmental Science and Technology, 44, 860–864, 2010.

MAGALHÃES, S.; ALVES, L.; MEDRONHO, B.; ROMANO, A. & RASTEIRO, M. D. G. Microplastics in ecosystems: from current trends to bio-based removal strategies. Molecules, 25(17), 3954, 2020.

MASTRÁNGELO, M. M.; VALDÉS, M. E.; EISSA, B.; OSSANA, N. A.; BARCELÓ, D.; SABATER, S.; RODRÍGUEZ-MOZAZ, S.; GIORFI, A. D. N. Occurrence and accumulation of pharmaceutical products in water and biota of urban lowland rivers. Science of the Total Environment, 828, 154303, 2022.

MICHAELI, W.; GREIF, H.; KAUFMANN, H. & VOSSEBURGER, F. J. Tecnologia dos plásticos. Editora Blucher, 1995.

MONTAGNER, C. C.; DIAS, M. A.; PAIVA, E. M. & VIDAL, C. Microplásticos: Ocorrência Ambiental e Desafios Analíticos. Química Nova, 44, 1328-1352, 2021.

NICOLE, B.; ELISABETH, R. A.; RONALD, K.; DAN, J.L. Pesticides and their metabolites in European groundwater: Comparing regulations and approaches to monitoring in France, Denmark, England and Switzerland

O'DRISCOLL, J. H.; SIGGINS, A.; HEALY, M. G.; MCGINLEY, MELLANDER, P. -E.; MORRISON, L.; RYAN, P.C. A risk ranking of pesticides in Irish drinking water considering chronic health effects. Science of the Total Environment, 829, 154532, 2022.

OLADOJA, N. A.; UNUABONAH, I. E. The pathways of microplastics contamination in raw and drinking water. Journal of Water Process Engineering, 41, 102073, 2021.

PANIS, C.; CANDIOTTI, L. Z. P.; GABOARDI, S. C.; GURZENDA, S.; CRUZ, J.; CASTRO, M.; LEMOS, B. Widespread pesticide contamination of drinking water and impact on cancer risk in Brazil. Environment International, 165, 107321, 2022.

PELAEZ, V.; DA SILVA, L. R.; ARAUJO, E.B. Regulation of pesticides: a comparative analysis. Science and Public Policy 40(5): 644-656, 2013.

|   |   |
|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

PLASTICS EUROPE & EPRO, 2021. Plastics - the Facts 2021: An analysis of European plastics production, demand and waste data 34. (<https://plasticseurope.org/knowledge-hub/plastics-the-facts-2021/>).

RIVAS, G. et al. Modelling of the operation of raceway pond reactors for micropollutant removal by solar photo-Fenton as a function of photon absorption. *Applied Catalysis B: Environmental*, 178, 210–217, 2015.

SANTOS, F. R.; MORAIS, P. C. V.; NASCIMENTO, R. F.; CAVALCANTE, R. M. Tracking the historical urban and rural sources of fecal pollution in a South American tropical semi-arid region using sterols and endocrine-disrupting chemicals. *Science of the Total Environment*, 838, 156497, 2022.

SEAB. SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO PARANÁ. Levantamento da Produção Agropecuária. Disponível em: < <https://www.agricultura.pr.gov.br/deral/ProducaoAnual> >. Acessado em 28/10/2022

SENTA, I.; GRACIAS-LOR, E.; BORSOTTI, A.; ZUCCATO, E.; CASTIGLIONI, A. Wastewater analysis to monitor use of caffeine and nicotine and evaluation of their metabolites as biomarkers for population size assessment. *ScienceDirect*, 74, 23-33, 2015.

SERRANA JM, LI B, SUMI T, TAKEMON Y, WATANABEK. Profiling the microbial community structure and functional diversity of a dam-regulated river undergoing gravel bar restoration. *Freshwater Biology*, 6(11): 2170-218, 2021. doi: 10.1111/fwb.13824

SORIANO-MOLINA, P.; PLAZA-BOLAÑOS, P.; AGÜERA, A.; GARCÍA-SÁNCHEZ, J. L.; MALATO, S.; SÁNCHEZ PÉREZ, J. A. Assessment of solar raceway pond reactors for removal of contaminants of emerging concern by photo-Fenton at circumneutral pH from very different municipal wastewater effluents. *Chemical Engineering Journal*, 366, 141-149, 2019.

SRIDHAR, A.; KANNAN, D.; KAPOOR, A.; PRABHAKAR, S. Extraction and detection methods of microplastics in food and marine systems: A critical review. *Chemosphere*. Volume 286, 131653, 2022.

STYSZKO, K. Sorption of emerging organic micropollutants onto fine sediments in a water supply dam reservoir, Poland. *J Soils Sediments*, 16: 677-686, 2016.

TARAFDAR, A.; LEE, J.; JEONG, J.; et al. Biofilm development of *Bacillus siamensis* ATKU1 on pristine short chain low-density polyethylene: a case study on microbe-microplastics interaction. *Journal of Hazardous Materials*. Volume 409, 124516, 2021.

|   |   |
|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

TOLEDO, J.; GARCIA, S. D. The main pesticides used in Paraná and their impact on health. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 4, n. 5, p. 19718-19734, 2021.

XIE, H.; CHEN, J.; CHEN, Q.; CHEN, c.e.l.; DU, J.; TAN, F.; et al. Development and evaluation of diffusive gradients in thin films technique for measuring antibiotics in seawater. *Sci Total Environ*. 618: 1605–12, 2018.

XUE X, JIA J, XIAOYA Y, YONGJING G, LONG Z, ZAIZHAO W. River contamination shapes the microbiome and antibiotic resistance in sharpbelly (*Hemiculter leucisculus*). *Environmental Pollution*, 268(A), 2021. doi: 10.1016/j.envpol.2020.115796.

WACHESKI, T.; HARA, E. L. Y.; SOARES, B. G. S.; DA SILVA, B. J. G.; ABATE, G.; GRASSI, M. T. o-DGT Devices for the Determination of Emerging Contaminants in Aqueous Matrices. *J. Braz. Chem. Soc.*, 32, 72-82, 2021.

WANG, E.; WAGN, W.; ZHANG, S.; LI, Z.; WANG, C.; WANG., Z. Hyper-crosslinked polymer nanoparticles as the solid-phase microextraction fiber coating for the extraction of organochlorines. *Journal of Chromatography A*, 1556, 47-54, 2018.

WWF Brasil é o 4º país do mundo que mais gera lixo plástico, WWF, 2019.

|   |   |
|---|---|
|  | <p align="center"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p align="center">Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

## 16 QUADRO DE ASSINATURAS

| <b>ITAIPIU BINACIONAL</b>   | <b>Fundação Parque Tecnológico Itaipu – Brasil (Fundação PTI-BR)</b>  |
|---|---|
| <p align="center"><i>(assinado digitalmente)</i></p> <hr/>  | <p align="center"><i>(assinado digitalmente)</i></p> <hr/>  |
| <p align="center"><b>Jussara Elias de Souza</b><br/>Gestora do Projeto<br/>Itaipu Binacional</p> <p align="center"><i>(assinado digitalmente)</i></p> <hr/>                                 | <p align="center"><b>Cristian Jair Paredes Aguilar</b><br/>Gestor Planejamento e Gestão<br/>Estratégica</p> <hr/> |
| <p align="center"><b>Simone Frederigi Benassi</b><br/>Gerente da Divisão de Reservatório<br/>– MARR.CD<br/>Itaipu Binacional</p> <p align="center"><i>(assinado digitalmente)</i></p> <hr/> | <p align="center"><i>(assinado digitalmente)</i></p> <hr/>  |
| <p align="center"><b>Wilson João Zonin</b><br/>Superintendente de Gestão<br/>Ambiental – MA.CD<br/>Itaipu Binacional</p>  | <p align="center"><b>Alexandre Gonçalves Leite</b><br/>Diretor Técnico</p>  |
| <b>UNILA</b>  |   |
| <p align="center"><i>(assinado digitalmente)</i></p> <hr/>  | <p align="center"><i>(assinado digitalmente)</i></p> <hr/>  |
| <p><b>Diana Araújo Pereira</b><br/>Reitora</p>  | <p><b>Dra. Gilcelia Aparecida Cordeiro</b><br/>Gestora do Projeto</p>   |

|   |   |
|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO</b></p> <p>Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.</p> |
|---|---|

**ANEXO 1 – DETALHAMENTO DO CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO  
FINANCEIRO E ECONÔMICO**



## PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

Os valores e quantitativos mencionados nestes Anexos se referem a uma memória de cálculo, a fim de compor os valores das rubricas, podendo haver pequenas variações de valores entre os períodos demonstrados nas prestações de contas, não impactando no valor total previsto para cada uma das rubricas. Assim como, o detalhamento dos itens previstos nos planos de aplicações trata-se também de projeção inicial para o desenvolvimento do projeto, podendo sofrer alterações nos itens conforme necessidade da execução, restringindo-se apenas a não modificação dos valores totais por rubrica.

### 1.1 PLANO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS

| Plano de Aplicação de Recursos |  |                          |                |                 |                  |  |
|--------------------------------|--|--------------------------|----------------|-----------------|------------------|--|
| Meta                           | Descrição  | Natureza de Gastos       | Valor unitário | Qtde./Descrição | Valor Total      |  |
| Meta 1                         | Notebook Alta Performance                                  | 3. MÓVEIS E EQUIPAMENTOS | R\$ 15 000,00  | 1 und           | R\$ 15 000,00    |  |
| Meta 1                         | Banquetas de laboratório                                   | 3. MÓVEIS E EQUIPAMENTOS | R\$ 1 500,00   | 2 und           | R\$ 3 000,00     |  |
| Meta 1                         | Gaveteiros   | 3. MÓVEIS E EQUIPAMENTOS | R\$ 1 500,00   | 2 und           | R\$ 3 000,00     |  |
| Meta 1                         | Balança analítica  | 3. MÓVEIS E EQUIPAMENTOS | R\$ 35 000,00  | 1 und           | R\$ 35 000,00    |  |
| Meta 1                         | Manifold   | 3. MÓVEIS E EQUIPAMENTOS | R\$ 5 000,00   | 2 und           | R\$ 10 000,00    |  |
| Meta 1                         | Vórtex   | 3. MÓVEIS E EQUIPAMENTOS | R\$ 5 500,00   | 2 und           | R\$ 11 000,00    |  |
| Meta 1                         | Ultrassom  | 3. MÓVEIS E EQUIPAMENTOS | R\$ 16 000,00  | 1 und           | R\$ 16 000,00    |  |
| Meta 7                         | Sistema para Medição Respirométrica de DBO - Oxitop        | 3. MÓVEIS E EQUIPAMENTOS | R\$ 62 000,00  | 1 und           | R\$ 62 000,00    |  |
| Meta 7                         | Destilador automático                                      | 3. MÓVEIS E EQUIPAMENTOS | R\$ 120 000,00 | 1 und           | R\$ 120 000,00   |  |
| Meta 7                         | Digestor NTK   | 3. MÓVEIS E EQUIPAMENTOS | R\$ 50 000,00  | 1 und           | R\$ 50 000,00    |  |
| Meta 7                         | Digestor DQO   | 3. MÓVEIS E EQUIPAMENTOS | R\$ 9 100,00   | 1 und           | R\$ 9 100,00     |  |
| Meta 7                         | Mufia  | 3. MÓVEIS E EQUIPAMENTOS | R\$ 7 000,00   | 1 und           | R\$ 7 000,00     |  |
| Meta 7                         | Estufa de secagem  | 3. MÓVEIS E EQUIPAMENTOS | R\$ 7 000,00   | 1 und           | R\$ 7 000,00     |  |
| Meta 7                         | Estufa de DBO - 342L                                       | 3. MÓVEIS E EQUIPAMENTOS | R\$ 14 000,00  | 1 und           | R\$ 14 000,00    |  |
| Meta 7                         | Bombas submersas   | 3. MÓVEIS E EQUIPAMENTOS | R\$ 3 000,00   | 3 und           | R\$ 9 000,00     |  |
| Meta 7                         | Soprador   | 3. MÓVEIS E EQUIPAMENTOS | R\$ 15 000,00  | 1 und           | R\$ 15 000,00    |  |
| Meta 7                         | Reator   | 3. MÓVEIS E EQUIPAMENTOS | R\$ 120 000,00 | 1 und           | R\$ 120 000,00   |  |
| Meta 1                         | Softwares para tratamento de dados                         | 4. SOFTWARE/DIR. USO     | R\$ 15 000,00  | 1 und           | R\$ 15 000,00    |  |
| Meta 1                         | Licenças Microsoft 365 (4 licenças*48 meses)               | 4. SOFTWARE/DIR. USO     | R\$ 150,00     | 4 und           | R\$ 28 800,00    |  |
| Meta 1                         | 01 Pesquisador Pleno                                       | 6. PESSOAL E ENCARGOS    | R\$ 21 991,00  | 48 meses        | R\$ 1 055 568,00 |  |
| Meta 1                         | 03 Analista Pleno ( R\$10.586,70*3 colaboradores*48 meses) | 6. PESSOAL E ENCARGOS    | R\$ 10 586,70  | 48 meses        | R\$ 1 524 484,80 |  |
| Meta 1, Meta 6, Meta 9         | 01 Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - DTI I          | 7. BOLSAS                | R\$ 1 386,00   | 40 meses        | R\$ 55 440,00    |  |



## PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

|  |   |                        |              |     |       |                 |
|--|---|------------------------|--------------|-----|-------|-----------------|
| Meta 1, Meta 2, Meta 3, Meta 5, Meta 6, Meta 8                 | 10 Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - DTI II (RS3.761,00*10bolsas*40 meses)   | 7. BOLSAS              | RS 3.761,00  | 40  | meses | RS 1.504.400,00 |
| Meta 1, Meta 7, Meta 9   | 02 Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - DTI II (RS 3761,00*2bolsas*24 meses)  | 7. BOLSAS              | RS 3.761,00  | 24  | meses | RS 180.528,00   |
| Meta 9   | 01 Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - DTI II  | 7. BOLSAS              | RS 3.761,00  | 15  | meses | RS 56.415,00    |
| Meta 1, Meta 3, Meta 4, Meta 8                                 | 02 Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - DTI III (RS5011,00*2bolsas*40meses)   | 7. BOLSAS              | RS 5.011,00  | 40  | meses | RS 400.880,00   |
| Meta 1, Meta 2, Meta 3, Meta 5, Meta 7                         | 05 Iniciação Científica - IC (RS711,00*5bolsas*40meses)   | 7. BOLSAS              | RS 711,00    | 40  | meses | RS 142.200,00   |
| Meta 4, Meta 7   | 03 Mestrado - MTD (RS2.111,00*2bolsas*24meses)  | 7. BOLSAS              | RS 2.111,00  | 24  | meses | RS 101.328,00   |
| Meta 7   | 01 Pós-Doutorado I - PDT  | 7. BOLSAS              | RS 5.211,00  | 24  | meses | RS 125.064,00   |
| Meta 1, Meta 2, Meta 3, Meta 4, Meta 5, Meta 6, Meta 7, Meta 8 | Reagentes e Insumos para análises e coletas de campo (RS40.875,00/mês*40)   | 9. MATERIAL DE CONSUMO | RS 40.875,00 | 40  | meses | RS 1.635.000,00 |
| Meta 1   | Materiais de Escritório   | 9. MATERIAL DE CONSUMO | RS 450,00    | 1   | und   | RS 450,00       |
| Meta 1, Meta 2, Meta 3, Meta 4, Meta 5, Meta 6, Meta 7, Meta 8 | Despesas Não Previstas de Pequeno Valor (CPV)   | 9. MATERIAL DE CONSUMO | RS 53.600,00 | 1   | und   | RS 53.600,00    |
| Meta 1, Meta 2, Meta 3, Meta 4, Meta 5, Meta 6, Meta 7, Meta 8 | EPI   | 9. MATERIAL DE CONSUMO | RS 12.000,00 | 1   | und   | RS 12.000,00    |
| Meta 9   | Diárias Nacionais + hospedagem para Divulgação do Projeto (3 eventos*8membro*4 diárias)   | 10. DIÁRIAS NACIONAIS  | RS 476,40    | 96  | und   | RS 45.734,40    |
| Meta 9   | Diárias Nacionais + hospedagem para prospecção (2 eventos*1membro*3 diárias)  | 10. DIÁRIAS NACIONAIS  | RS 672,05    | 6   | und   | RS 4.032,30     |
| Meta 1, Meta 2, Meta 3, Meta 5, Meta 6                         | Diárias Nacionais + hospedagem COLETA BR (Meta 1: 12 coletas*2membros*3 diárias; Meta 2: 6coletas*2membros*3diárias; Meta 3: 10 coletas*1membro*1 diárias; Meta 5: 4 coletas*3membro*1diárias ; Meta 6: 2 campos*2membro*4 diária | 10. DIÁRIAS NACIONAIS  | RS 339,97    | 190 | und   | RS 64.594,30    |



## PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

|  |   |                               |                        |     |       |               |
|--|---|-------------------------------|------------------------|-----|-------|---------------|
| Meta 4   | Diárias Nacionais piloto (1 campo*3membro*1 diárias e 3 campo*3 membro*1 diária )   | 10. DIÁRIAS NACIONAIS         | RS 94,00               | 12  | und   | RS 1.128,00   |
| Meta 1, Meta 2, Meta 3   | Diárias Internacionais + hospedagem COLETA PY (18 Coletas: Meta 1:12 coletas*1membro*4 diárias; Meta 2: 6 coletas*1membro*4 diárias ) | 11. DIÁRIAS INTERNACIONAIS    | RS 1.160,90            | 72  | und   | RS 83.584,80  |
| Meta 9   | Diárias Internacionais para Divulgação do Projeto (1 evento*12membro*5 diárias)   | 11. DIÁRIAS INTERNACIONAIS    | RS 2.016,30            | 10  | und   | RS 20.163,00  |
| Meta 9   | Passagens Internacionais para Divulgação do Projeto (1 evento*12membro)   | 12. PASSAGEM INTL./LOC. INTL. | RS 15.000,00           | 4   | und   | RS 60.000,00  |
| Meta 9   | Passagens Nacionais para Divulgação do Projeto (3 eventos*8membro)  | 13. PASSAGEM NAC./LOC. NAC.   | RS 2.500,00            | 48  | und   | RS 120.000,00 |
| Meta 9   | Passagens Nacionais para coleta + deslocamento (5 campanhas*2membros*2idaevolta)  | 13. PASSAGEM NAC./LOC. NAC.   | RS 2.500,00            | 20  | und   | RS 50.000,00  |
| Meta 9   | Passagens Nacionais para prospecção (2 evento*01membro)   | 13. PASSAGEM NAC./LOC. NAC.   | RS 2.500,00            | 4   | und   | RS 10.000,00  |
| Meta 1, Meta 2, Meta 3, Meta 6, Meta 9                         | Taxa Administrativa - FEE   | 13. PASSAGEM NAC./LOC. NAC.   | RS 16,00               | 162 | und   | RS 2.592,00   |
| Meta 1, Meta 3, Meta 4   | Análises Laboratoriais  | 14. SERVIÇOS DE TERCEIROS     | RS 3.500,00            | 7   | und   | RS 24.500,00  |
| Meta 2   | Análises físico-químicas de caracterização  | 14. SERVIÇOS DE TERCEIROS     | RS 6.000,00            | 1   | und   | RS 6.000,00   |
| Meta 6   | Caracterização do solo  | 14. SERVIÇOS DE TERCEIROS     | RS 2.000,00            | 3   | und   | RS 6.000,00   |
| Meta 6   | Análises de DNA/RNA   | 14. SERVIÇOS DE TERCEIROS     | RS 150.000,00          | 1   | und   | RS 150.000,00 |
| Meta 7   | Sequenciamento do DNA e análise de bioinformática   | 14. SERVIÇOS DE TERCEIROS     | RS 500,00              | 100 | und   | RS 50.000,00  |
| Meta 7   | Sequenciamento shotgun (5G por amostra 150 pb)  | 14. SERVIÇOS DE TERCEIROS     | RS 2.316,00            | 30  | und   | RS 69.480,00  |
| Meta 7   | Aluguel de servidor   | 14. SERVIÇOS DE TERCEIROS     | RS 1.814,40            | 2   | und   | RS 3.628,80   |
| Meta 1, Meta 4, Meta 6, Meta 7, Meta 8                         | Manutenção de Equipamentos/ Peças de reposição  | 14. SERVIÇOS DE TERCEIROS     | RS 50.625,00           | 8   | und   | RS 405.000,00 |
| Meta 1, Meta 2, Meta 3, Meta 4, Meta 5, Meta 6, Meta 7, Meta 8 | Serviços de correio   | 14. SERVIÇOS DE TERCEIROS     | RS 150,00              | 22  | und   | RS 3.300,00   |
| Meta 1, Meta 2, Meta 3, Meta 4, Meta 5, Meta 6, Meta 7, Meta 8 | Serviços de transporte  | 14. SERVIÇOS DE TERCEIROS     | RS 1.500,00            | 17  | und   | RS 25.500,00  |
| Meta 1, Meta 2, Meta 3, Meta 4, Meta 5,                        | Aluguel de veículos (+gasolina)(1veículo a R\$2.593,75*48meses)   | 14. SERVIÇOS DE TERCEIROS     | RS 2.593,75            | 48  | meses | RS 124.500,00 |
| Meta 1, Meta 2, Meta 3, Meta 4, Meta 5,                        | Tradução e revisão de artigos   | 14. SERVIÇOS DE TERCEIROS     | RS 2.500,00            | 5   | und   | RS 12.500,00  |
| Meta 9   | Participação em eventos nacionais para divulgação (inscrição)   | 17. DESPESAS GERAIS           | RS 1.500,00            | 24  | und   | RS 36.000,00  |
| Meta 9   | Participação em eventos internacionais para divulgação (inscrição)  | 17. DESPESAS GERAIS           | RS 4.000,00            | 2   | und   | RS 8.000,00   |
| Meta 9   | Cartilha/ material didático para divulgação/landing page  | 17. DESPESAS GERAIS           | RS 20.000,00           | 1   | und   | RS 20.000,00  |
| <b>TOTAL GERAL</b>   |   |                               | <b>RS 8.803.495,40</b> |     |       |               |



## PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil - Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

### 1.2 CONTRAPARTIDA ECONÔMICA - FUNDAÇÃO PTI-BR

Os valores referentes à contrapartida econômica da FPTI-BR serão custeados prioritariamente com recursos de financiamento de base repassados pela Itaipu Binacional, e/ou com Recursos Próprios.

Os valores mencionados correspondem à estimativa de apoio/ dedicação das áreas funcionais para a execução do projeto, além da infraestrutura do laboratório de Monitoramento e Análise Ambiental, bem como alguns equipamentos listados no Quadro a seguir:

| Equipamento  | Qde | Valor unitário | Valor total  |
|--|-----|----------------|--------------|
| Destilador de Nitrogênio (BP 021511)   | 01  | R\$2.778,26    | R\$2.778,26  |
| Controlador de temperatura (BPV000457)   | 01  | R\$826,69      | R\$826,69    |
| Agitador magnético com aquecimento (BPV000456)                                   | 01  | R\$2.005,89    | R\$2.005,89  |
| Sistema manual de extração e pré-concentração de amostras (Manifold) (BP 021512) | 01  | R\$2.320,04    | R\$2.320,04  |
| Shaker - Mesa agitadora orbital (BP 022779)                                      | 01  | R\$4.095,64    | R\$4.095,64  |
| Concentrador de amostras (BP 023409)   | 01  | R\$2.999,69    | R\$2.999,69  |
| Chapa de aquecimento (BP 024900)   | 01  | R\$1.062,88    | R\$1.062,88  |
| Agitador magnético c/ aquecimento e display digital (BP 24904)                   | 01  | R\$2.196,62    | R\$2.196,62  |
| Dispersador + haste (BP 024902 Haste 024903)                                     | 01  | R\$7.373,21    | R\$7.373,21  |
| pHmetro de bancada multiparametro (BP 024901)                                    | 01  | R\$13.787,39   | R\$13.787,39 |
| Bloco microdigestor de Kjeldahl microprocessado (BP 021551)                      | 01  | R\$2.066,72    | R\$2.066,72  |
| Agitador para tubos tipo Vortex (BPV000391 e BPV000392)                          | 02  | R\$1.776,43    | R\$3.552,86  |



## PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.



### Análise dos custos de contrapartida econômica da Fundação PTI-BR ao projeto

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil – Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica - Micropoluentes IV

A metodologia utilizada para ratear os serviços das áreas administrativas e de manutenção da Fundação PTI-BR, é a do Custo Baseado em Atividades, que identifica as atividades das áreas, mensura o custo destas atividades (serviços) e posteriormente o distribui de acordo com o consumo.

Para aplicação do método, os valores de gastos gerais e depreciação são coletados da área de Contabilidade, e para o cálculo de mão de obra é utilizada a custo médio geral por cargo (salário, encargos e benefícios), dividido por 176 horas produtivas mensais, multiplicado pela quantidade de horas que serão trabalhadas na execução do projeto. As informações para rateio, como planilhas de controles, são coletadas junto às áreas gestoras do gasto.

No quadro 1, estão contemplados todos os gastos mensais. Já no quadro 2, aqueles que acontecerão de acordo com as estimativas de demandas coletadas junto ao projeto para o período analisado.

#### Quadro 1

Obs.: valores em reais.

| Área gestora do gasto              | Gastos de base e serviços (fixos)                                   | Critério de rateio                    | Periodicidade | Custo unitário | Custo p/ projeto  |
|------------------------------------|---|---------------------------------------|---------------|----------------|-------------------|
| Planejamento e Controle            | Serviço de Acompanhamento e Prestação de contas                     | Unidade                               | mensal        | 828,72         | 39 778,56         |
| Gestão de Pessoas                  | Custos administrativos com pessoal CLT (funcionários)               | Unidade (funcionário)                 | mensal        | 545,40         | 104 716,80        |
|                                    | Custos administrativos com pessoal não CLT (bolsistas, estagiários) | Unidade (colaborador)                 | mensal        | 141,78         | 121 221,90        |
| Gestão Econômico-Financeira        | Serviço de gestão de Investimentos Financeiros                      | Unidade (conta de investimento ativo) | mensal        | 36,32          | 1 743,36          |
|                                    | Serviço de planejamento, revisão e execução orçamentária            | Unidade (área/centro)                 | mensal        | 414,55         | 19 898,40         |
|                                    | Serviço de faturamento e recebimento                                | Unidade                               | Trimestral    | 25,17          | 402,72            |
| <b>Total vigência do contrato:</b> |   |                                       |               |                | <b>287 761,74</b> |

#### Quadro 2

| Área gestora                                | Gastos de base e Serviços (de acordo com a demanda)   | Critério de rateio                  | Custo unitário | Quantidade | Custo p/ projeto |
|---|---|-------------------------------------|----------------|------------|------------------|
| Gestão de Pessoas                           | Atração e Seleção - CLT - Processo Seletivo   | Unidade                             | 1 301,10       | 5,00       | 6 505,50         |
|   | Serviço de Atração e Seleção - Não CLT  | Unidade                             | 440,50         | 31,00      | 13 655,50        |
|   | Serviço de contratação - Voluntário   | Unidade                             | 42,85          | 0,00       | 0,00             |
| Infraestrutura, Segurança e Serviços        | Serviço da Central de Veículos - Utilização do veículo da frota PTI   | Km rodado                           | 1,76           | 0,00       | 0,00             |
|   | Serviço da Central de Veículos - Motorista para demandas externas   | Unidade - Requisição                | 51,05          | 0,00       | 0,00             |
|   | Serviço de Apoio Viagens - Viagem Nacional  | Unidade - Viagem nacional           | 60,53          | 219,00     | 13 256,07        |
|   | Serviço de Apoio Viagens - Viagem Internacional   | Unidade - Viagem internacional      | 78,46          | 82,00      | 6 433,72         |
|   | Serviço de movimentação de bens   | Unidade - Requisição                | 26,66          | 0,00       | 0,00             |
|   | Serviço de Copa - Coffee break interno completo (Café, chá, leite, água quente, 1 biscoito doce e 1 salgado por pessoa) | Unidade - Participante              | 6,01           | 40,00      | 240,40           |
|   | Serviço Administrativo - Solicitação de Coffee Break Terceirizado   | Unidade - Participante              | 2,20           | 0,00       | 0,00             |
| Atendimento Infra                           | Gestão de contratos de obras  | Unidade - Contrato - Mensal         | 161,90         | 0,00       | 0,00             |
|   | Solicitação de Adequação (Layout)   | Hora técnica                        | 80,95          | 0,00       | 0,00             |
| Tecnologia da Informação e Comunicação      | Consultoria TIC (TR, Especificação Técnica, Orçamentos, etc)  | Unidade                             | 133,09         | 3,00       | 399,27           |
|   | Serviço de atendimento solicitações de materiais de TIC - Contratos sob demanda   | Unidade - chamado                   | 135,97         | 0,00       | 0,00             |
|   | Recebimento técnico de equipamento de TIC (computadores, mini pc, monitores, notebooks, etc)                            | Unidade - equipamento de TIC        | 29,50          | 2,00       | 59,00            |
|   | Desenvolvimento, manutenção e/ou suporte de Sistema/Aplicação   | Hora técnica                        | 55,31          | 0,00       | 0,00             |
|   | Controle Outsourcing de Impressão   | Unidade - Impressora - Mensal       | 5,78           | 0,00       | 0,00             |
| Controle e rateio de telefonia fixa e móvel |   | Unidade - Ramal e/ou linha - Mensal | 0,87           | 0,00       | 0,00             |
|   |   |                                     |                |            |                  |
| Gestão de Compras                           | Serviço de Avaliação Competitiva (Licitação)  | Unidade                             | 8 408,46       | 0,00       | 0,00             |
|   | Serviço de Compra direta  | Unidade                             | 413,93         | 0,00       | 0,00             |
|   | Serviço de Cotação  | Unidade                             | 726,65         | 220,00     | 159 863,00       |
|   | Serviço de Compra de Pequeno Valor  | Unidade                             | 237,06         | 50,00      | 11 853,00        |
|   | Serviço de Importação de Produto até US 3.000   | Unidade                             | 517,87         | 0,00       | 0,00             |
|   | Serviço de Importação de Produto acima de US 3.000  | Unidade                             | 1 243,74       | 0,00       | 0,00             |
| Gestão Econômico-financeira                 | Serviço de Importação de Serviço  | Unidade                             | 437,45         | 0,00       | 0,00             |
|   | Serviço de análise de custos  | Unidade - Requisição                | 115,30         | 2,00       | 230,60           |
| Abertura/encerramento de conta              | Unidade   | 57,53                               | 1,00           | 57,53      |                  |



## PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil - Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

|   |   |                                 |          |           |                   |
|---|---|---------------------------------|----------|-----------|-------------------|
| Comunicação de Marketing                                  | Utilização de Espaço - Milton Santos  | Hora                            | 35,42    | 0,00      | 0,00              |
|   | Utilização de Espaço - Cineteatro Barrageiros   | Hora                            | 190,10   | 0,00      | 0,00              |
|   | Utilização de Espaço - Auditório Cesar Lates  | Hora                            | 58,90    | 8,00      | 471,20            |
|   | Utilização de Espaço - Florestan Fernandes I  | Hora                            | 29,08    | 0,00      | 0,00              |
|   | Utilização de Espaço - Florestan Fernandes II   | Hora                            | 18,83    | 0,00      | 0,00              |
|   | Utilização de Espaço - Florestan Fernandes III  | Hora                            | 36,72    | 8,00      | 293,76            |
|   | Utilização de Espaço - Sala Mercosul I  | Hora                            | 47,63    | 0,00      | 0,00              |
|   | Utilização de Espaço - Sala Mercosul II   | Hora                            | 28,15    | 0,00      | 0,00              |
|   | Utilização de Espaço - Multiuso Ed. Águas Fase II Térreo                                | Hora                            | 26,47    | 0,00      | 0,00              |
|   | Serviço de Fotografia Ambiente Externo  | Unidade (requisição)            | 329,73   | 0,00      | 0,00              |
|   | Serviço de Fotografia Ambiente Interno  | Unidade (requisição)            | 133,91   | 0,00      | 0,00              |
|   | Serviço de Produção de Roteiro e Release  | Unidade                         | 282,45   | 0,00      | 0,00              |
|   | Serviço de Publicidade - Conteúdo Existe  | Unidade                         | 108,50   | 0,00      | 0,00              |
|   | Serviço de Publicidade - Novo Conteúdo  | Unidade                         | 357,96   | 0,00      | 0,00              |
|   | Serviço de Produção - Vídeos e Lives  | Unidade                         | 631,65   | 0,00      | 0,00              |
| Serviço de Postagem e Anúncios em Redes Sociais           | Unidade   | 71,30                           | 0,00     | 0,00      |                   |
| Planejamento e Controle                                   | Serviço de Análise das oportunidades Banco de Ideias                                    | Unidade (no início do contrato) | 240,81   | 1,00      | 240,81            |
|   | Serviço de Análise de Plano de Gerenciamento de Projetos (PGP)                          | Unidade (no início do contrato) | 258,13   | 1,00      | 258,13            |
|   | Serviço de Análise de Edital  | Unidade                         | 519,40   | 0,00      | 0,00              |
|   | Monitoramento de Compras e Viagens  | Unidade (compra e/ou viagem)    | 23,06    | 571,00    | 13 167,26         |
|   | Monitoramento de Contratos (Compra de produtos e serviços)                              | Unidade (contrato)              | 126,39   | 0,00      | 0,00              |
|   | Serviço de Análise de Termo Aditivo   | Unidade                         | 254,19   | 0,00      | 0,00              |
|   | Serviço de Análise de Controle de Mudanças  | Unidade                         | 123,87   | 0,00      | 0,00              |
| Jurídica  | Serviço de Encerramento de contrato   | Unidade (ao final do contrato)  | 259,70   | 1,00      | 259,70            |
|   | Serviços Consultivos  | Unidade                         | 357,50   | 0,00      | 0,00              |
|   | Cadastro de Instrumento jurídico (convênio IB e STT)                                    | Unidade (no início do contrato) | 407,93   | 1,00      | 407,93            |
|   | Serviço de Geração e cadastro de instrumento jurídico (compra e venda)                  | Unidade                         | 223,25   | 0,00      | 0,00              |
| Centro/Área gestor(a) do projeto                          | Manutenção de Instrumento jurídico (aditivo, apostilamento e distrato)                  | Unidade                         | 107,58   | 0,00      | 0,00              |
|   | Funcionários que trabalharão no projeto como contrapartida econômica                    | Horas utilizadas                | 0,00     | 0,00      | 0,00              |
|   | Bolsistas e estagiários que trabalharão no projeto como contrapartida econômica         | Horas utilizadas                | 0,00     | 0,00      | 0,00              |
|   | Depreciação e amortizações dos equipamentos e softwares que serão utilizados no projeto | Horas utilizadas                | -        | 2 100,00  | 449,36            |
|   | Custo pelo uso do espaço do PTI-BR (Laboratório sala 008)                               | Hora                            | 41,68    | 5 184,00  | 216 069,12        |
| Custo pelo uso do espaço do PTI-BR (Laboratório sala 012) | Hora  | 28,36                           | 3 456,00 | 98 012,16 |                   |
| <b>Total:</b>   |   |                                 |          |           | <b>542 183,02</b> |

## RESUMO

| LINHA DE CUSTO CONTRAPARTIDA ECONÔMICA | CUSTO R\$ SEM CORREÇÃO IPCA | CUSTO R\$ CORRIGIDO IPCA? | % S/ TOTAL GERAL |
|--|-----------------------------|---------------------------|------------------|
|  |                             | Sim                       |                  |
| Mão de obra                            | R\$ 0,00                    | R\$ 0,00                  | 0%               |
| Depreciação*                           | R\$ 449,36                  | R\$ 449,36                | 0%               |
| Custos sob demanda                     | R\$ 541 733,66              | R\$ 575 812,06            | 65%              |
| Custos fixos mensais                   | R\$ 287 761,74              | R\$ 305 863,74            | 35%              |

\*Os custos com depreciação não são corrigidos

|                            |                       |                       |             |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|
| <b>TOTAL CONTRAPARTIDA</b> | <b>R\$ 829 944,76</b> | <b>R\$ 882 125,16</b> | <b>100%</b> |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|

|  |                  |
|--|------------------|
| REPASSE FINANCEIRO                               | R\$ 8 803 495,40 |
| CONTRAPARTIDA ECONÔMICA PARA O PERÍODO ANALISADO | R\$ 882 125,16   |
| TOTAL INVESTIMENTO                               | R\$ 9 685 620,56 |
| % CONTRAPARTIDA                                  | 9,11%            |



## PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO

Micropoluentes emergentes em águas naturais, solo e sedimento na Região Transfronteiriça Brasil - Paraguai: ocorrência, diagnóstico e métodos de remoção para a garantia da segurança hídrica.

*\*Info.: Na coluna "Custo sem correção IPCA" estão contemplados os custos de contrapartida econômica considerando o período total do projeto (48 meses).*

### 1.3 CONTRAPARTIDA ECONÔMICA - UNILA

Haverá contrapartida econômica da UNILA referente aos equipamentos descritos abaixo. Adicionalmente, a dedicação de 10 horas semanais da profa. Dra. Gilcélia Aparecida Cordeiro, na coordenação do projeto e na orientação dos bolsistas e acompanhamento do projeto.

Serão disponibilizados espaços adequados no Laboratório de Ensino Multidisciplinar, localizado no bloco7 do PTI (caso necessário), bem como o Laboratório Multiusuários, localizado no Edifício das águas, que já é compartilhado com PTI e outras instituições. Bem como os equipamentos e infraestrutura ali instalados que são mencionados a seguir.

#### Equipamentos

| Item                          | Quantidade | Valor Unitário | Valor total          |
|-------------------------------|------------|----------------|----------------------|
| Termociclador                 | 03         | R\$ 20.000,00  | R\$ 60.000,00        |
| Balança semi analítica        | 01         | R\$ 1.500,00   | R\$ 1.500,00         |
| Cromatógrafo HPLC-DAD         | 01         | R\$310.000,00  | R\$310.000,00        |
| Cromatógrafo GC-FID           | 01         | R\$200.000,00  | R\$210.000,00        |
| Purificador de água ultrapura | 01         | R\$30.000,00   | R\$30.000,00         |
|                               |            | <b>Total</b>   | <b>R\$611.500,00</b> |

## PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma IziSign. Para verificar as assinaturas clique no link: <https://izisign.com.br/Verificar/0C84-3A3D-6D0B-4A02> ou vá até o site <https://izisign.com.br> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

Código para verificação: 0C84-3A3D-6D0B-4A02



### Hash do Documento

9883B24A8101D994F6F85D347AD203DE796BCB68C0ADD96657E6BAC74C2F5891

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 09/10/2023 é(são) :

- Alexandre Goncalves Leite - 028.\*\*\*.\*\*\*-39 em 09/10/2023 20:15 UTC-03:00  
**Tipo:** Certificado Digital
- Cristian Jair Paredes Aguilar - 059.\*\*\*.\*\*\*-23 em 09/10/2023 17:51 UTC-03:00  
**Tipo:** Assinatura Eletrônica  
**Identificação:** Por email: cristian.jair@pti.org.br

### Evidências

**Client Timestamp** Mon Oct 09 2023 17:51:39 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

**Geolocation** Latitude: -25.4364753 Longitude: -54.5971501 Accuracy: 11.552

**IP** 179.106.203.75

**Assinatura:**



**Hash Evidências:**

75CCA2A3CC5B05536040E3E1703B1F14A044E0FB4A07F6A78D043B5716DF609B



# PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma Portal de Assinatura/Firma Digital Itaipu Binacional. Para verificar as assinaturas, clique no link <https://pad.itaipu.gov.br/Verificar/9412-E709-5786-DEB4> ou visite o site <https://pad.itaipu.gov.br:443> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

Código para verificação: 9412-E709-5786-DEB4



## Hash do Documento

35CB498367C6FB2DBA148B367E531C3EE1B0F2C0D450130E1BBAB3AE3D55C438

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 19/10/2023 é(são) :

Wilson Joao Zonin - 443.\*\*\*.\*\*\*-34 em 19/10/2023 13:51 UTC-03:00

**Tipo:** Certificado Digital

# PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma Portal de Assinatura/Firma Digital - Itaipu Binacional. Para verificar as assinaturas, clique no link <https://pad.itaipu.gov.br/Verificar/3492-0EF4-0D7B-4A92> ou visite o site <https://pad.itaipu.gov.br:443> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

Código para verificação: 3492-0EF4-0D7B-4A92



## Hash do Documento

246E37A4415E6CB4A3731FF7DE8BDAC58AFC472FB6A930F6A9F00825FA349775

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 22/12/2023 é(são) :

**Nome no certificado:** DJ/ME

Justo Aricio Zacarias Irun (Diretor Geral Paraguai) - 79\*\*\*1 em  
22/12/2023 08:28 UTC-03:00

**Tipo:** Certificado Digital

Diana Araujo Pereira (Diana Araujo Pereira) - 057.\*\*\*.\*\*\*-01 em  
21/12/2023 15:02 UTC-03:00

**Tipo:** Certificado Digital

Irineu Mario Colombo (Irineu Mario Colombo) - 492.\*\*\*.\*\*\*-34 em  
20/12/2023 17:21 UTC-03:00

**Tipo:** Certificado Digital

Alexandre Gonçalves Leite (Alexandre Gonçalves Leite) -  
028.\*\*\*.\*\*\*-39 em 20/12/2023 14:54 UTC-03:00

**Nome no certificado:** Alexandre Goncalves Leite

**Tipo:** Certificado Digital

**Nome no certificado:** DJ/ME

Denise Castagnaro - 074.\*\*\*.\*\*\*-01 em 19/12/2023 14:52 UTC-  
03:00

Tais Sobral Bernardi (Assistente) - 037.\*\*\*.\*\*\*-69 em 19/12/2023  
15:32 UTC-03:00

**Tipo:** Certificado Digital

**Nome no certificado:** DJ/ME

Enio Jose Verri (Diretor-Geral Brasileiro) - 397.\*\*\*.\*\*\*-04 em  
19/12/2023 14:21 UTC-03:00

**Tipo:** Certificado Digital



---

*Emitido em 03/01/2024*

**TERMO DE CONVÊNIO Nº 1/2024 - DICONI (10.01.05.26.01.04)**

**(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

*(Assinado digitalmente em 03/01/2024 18:09 )*

ROSELI CANDIDO  
CHEFE DE DIVISAO - TITULAR  
DICONI (10.01.05.26.01.04)  
Matrícula: ###438#7

Visualize o documento original em <https://sig.unila.edu.br/documentos/> informando seu número: **1**, ano: **2024**, tipo:  
**TERMO DE CONVÊNIO**, data de emissão: **03/01/2024** e o código de verificação: **7a2b679e36**