

ANEXO II

(Resolução nº 01/2024 – CONCEAVI)

**PRESTAÇÃO DE CONTAS**

| DADOS DE IDENTIFICAÇÃO                                                 |
|------------------------------------------------------------------------|
| Nome do laboratório: Laboratório de Saneamento (LABSAN)                |
| Coordenador(a) do laboratório: Tiago José Belli                        |
| Departamento: Eng. Civil                                               |
| E-mail: <a href="mailto:tiago.belli@udesc.br">tiago.belli@udesc.br</a> |

| RELAÇÃO DE PROJETOS VINCULADOS AO LABORATÓRIO*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b><u>Projetos sob coordenação do LabSan:</u></b></p> <p>O Labsan atua na coordenação do projeto de pesquisa intitulado “Eletrobiorreator a membrana aplicada ao tratamento de efluente da indústria têxtil (NPP3133-2021)”. O projeto conta com os seguintes integrantes: Tiago José Belli (coordenador, 16 h) e Eduardo Bello Rodrigues (colaborador, 5 h).</p> <p>O projeto refere-se à continuação da pesquisa inicialmente vinculada ao edital Chamada CNPq/MCTI/FNDCT Nº 18/2021 – UNIVERSAL, processo 407040/2021-8 (Fomento externo no valor de R\$ 99.000,00). Com o encerramento do prazo de vigência do referido edital do CNPq, o projeto NPP3133-2021 passou então a estar vinculado a uma nova proposta de pesquisa, agora desenvolvida sob financiamento da FAPESC, mediante edital FAPESC N.º 60/2024. Nessa continuação da pesquisa, será investigado a uso conjunto de biocarvão residual em eletrobiorreator a membrana visando a adsorção de poluentes presentes no efluente têxtil. São integrantes da equipe executora dessa nova abordagem do projeto os seguintes pesquisadores: Tiago José Belli (Coordenador); Maria Eliza Nagel Hassemer; Eduardo Bello Rodrigues; Amanda Dalalibera.</p> <p><b><u>Projetos com participação do LabSan:</u></b></p> <p>Atualmente, o LabSan participa como integrante de três projetos de pesquisas, desenvolvidos em parceria com o PPGEA/UFSC e o CAV/UDESC. A seguir, apresenta-se uma breve descrição de cada um dos projetos em questão.</p> |

(1) Título do Projeto: Soluções tecnológicas para o tratamento descentralizado de águas cinzas e implementação de práticas de reúso não potável em edificações visando a sustentabilidade hídrica.

Integrantes: Maria Eliza Nagel Hassemer (coordenadora); André Aguiar Battistelli; Tiago Jose Belli (4 horas); Andreza Kalbusch; Flávio Rubens Lapolli; Luísa Angelo dos Anjos; Gabriel André Tochetto; Tiago Zanette Massambani; Amanda Dalalibera.

Edital: Chamada pública FAPESC 21/2024 - Programa de Pesquisa Universal. Fomento externo no valor de R\$ 101.240,00.

Líng: [https://sig.fapesc.sc.gov.br/projetos/informacoes.php?projeto\\_id=66450](https://sig.fapesc.sc.gov.br/projetos/informacoes.php?projeto_id=66450)

(2) Título do projeto: Solução baseada na natureza para o tratamento de esgoto em pousada rural no município de Lages/SC, com foco na recuperação de recursos no saneamento e produção de biomassa.

Integrantes: Eduardo Bello Rodrigues (Coordenador); Maria Pilar Serbent; Osmar Klauberg Filho; Tiago Jose Belli (2 horas).

Edital: Projeto Interno UDESC – Código PVAV406-2025

(3) Título do Projeto: Tratamento de efluente têxtil em eletro-biorreator a membrana com meio suporte de geopolímero: avaliação de desempenho, desenvolvimento de meio suporte, passivação dos eletrodos e comunidade microbiana.

Integrantes: NAGEL-HASSEMER, MARIA ELIZA - Coordenador / Tiago José Belli - Integrante / Flavio Rubens Lapolli - Integrante / André Aguiar Battistelli - Integrante / Caroline Rodrigues - Integrante / Dachamir Hotza - Integrante / Beatriz Lima Dalari - Integrante / Amanda Dalalibera - Integrante / Marcos Leandro Silva Oliveira - Integrante / Giorgia Franchin - Integrante / Paolo Colombo - Integrante / Sebastião Puig - Integrante / Bruna Scandolara Magnus - Integrante.

Edital: Chamada Pública MCTI/CNPq nº 14/2023 - Apoio a Projetos Internacionais de Pesquisa Científica, Tecnológica e de Inovação. Processo: 442637/2023-3.

Link: [http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p\\_p\\_id=resultadosportlet\\_WAR\\_resultadoscnpqportlet\\_INSTANCE\\_0ZaM&filtro=abertas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=11525](http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=abertas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=11525)

\* Deve constar a relação de todos os projetos desenvolvidos no laboratório, com identificação dos membros de equipe e a CH alocada, além de ser informado se houve ou não fomento externo ou interno para execução das atividades.

**DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ÚLTIMO ANO\*\***

Ao longo do último ano (2024-2025), o Labsan deu suporte para análises pontuais vinculadas ao projeto de Pesquisa NPP3133-2021, que é executado em parceria com o Laboratório de Reúso de Águas (LaRA) do programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental da UFSC (PPGEA). O suporte em questão contribuiu para o desenvolvimento do trabalho experimental relacionado a tese de doutorado da aluna Amanda Dalalibera e da dissertação de mestrado do aluno Tiago Zanette Massambani. Os alunos em questão são coorientados pelo professor Tiago J. Belli e foram os responsáveis pela execução do projeto de pesquisa vinculado ao edital Universal do CNPq/MCTI/FNDCT Nº 18/2021 (vigência 2022-2025).

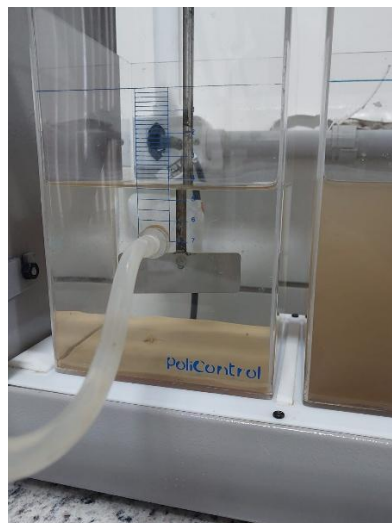
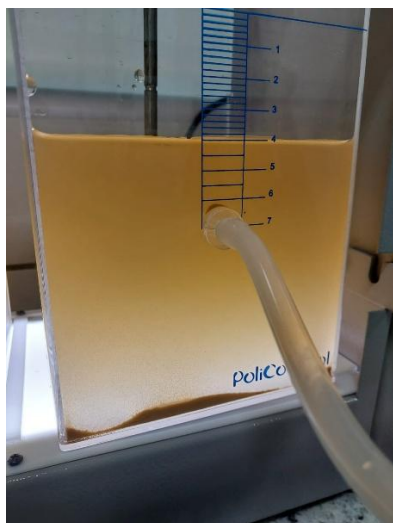
Com recursos ainda remanescentes CNPq/MCTI/FNDCT Nº 18/2021, adquiriu-se no último ano (2024-2025) o seguinte equipamento para Labsan:

- Vacuômetro Instrutherm modelo VDR 920 Digital- Portátil



Como atividades de ensino, foram realizados ensaios experimentais no Labsan com os alunos da disciplina de Tratamento das Águas de Abastecimento (TAA), da 7ª fase, e com os alunos da disciplina de Tratamento de Efluentes (TEF), ambas do curso de Eng. Civil.

Nas aulas práticas para a disciplina de TAA, os alunos puderam simular as etapas de coagulação, floculação e sedimentação por meio de ensaio de Jarrest, utilizando o equipamento Floc-Control alimentado com água do rio Hercílio. Como forma de monitoramento, os alunos fizeram leituras das amostras em espectrofotômetro para aferir os valores de cor verdadeira e cor aparente das amostras obtidas ao final do ensaio de Jarrest.



Já para as aulas práticas da disciplina de TEF, os alunos tiveram a oportunidade de realizar a determinação dos sólidos suspensos totais (SST) e sólidos suspensos voláteis (SSV) de amostras coletadas na estação de tratamento de esgoto de Ibirama. A determinação de tais parâmetros é essencial para entender os conceitos teóricos abordados em sala de aula.



\*\* Devem constar eventos organizados, descrição das atividades (se possível, com fotos), descrição das pessoas atendidas, investimentos realizados e dos recursos utilizados (humanos – docentes, técnicos, estagiários, bolsistas; materiais; diárias; passagens, etc.)

**DESCRIÇÃO DE POSSÍVEIS MELHORIAS PARA O LABORATÓRIO**

Aquisição de bancada adicional para dar suporte às práticas laboratoriais nas dependências do Labsan.

**DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS GERADOS\*\*\*****Trabalhos Concluídos**

Os trabalhos listados abaixo tiveram suporte do Labsan, seja com o desenvolvimento de experimentos nas dependências desse laboratório, seja utilizando equipamentos cedidos por esse laboratório, em parceria com o LaRA/PPGEA/UFSC. Destaca-se que os trabalhos em questão foram originados a partir do desenvolvimento dos seguintes projetos de pesquisa: (1) CNPq/MCTI/FNDCT N° 18/2021 (vigência 2022-2025); e (2) FAPESC N.º 21/2024 Programa de Pesquisa Universal (Vigência 2024-2026).

**Artigos publicados em *High impact journals*:**

2025 - Performance assessment of a bio-electro-Fenton system for azo-dye removal from synthetic wastewater. <https://doi.org/10.1016/j.procbio.2025.04.017>

Link: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1359511325001308?via%3Dihub>

2024 - Long-term study on the impact of flocculant addition in a sequencing batch membrane bioreactor. <https://doi.org/10.1007/s13762-024-06253-9>

Link: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13762-024-06253-9>

**Artigos publicados em congressos**

2025 - Reúso de águas cinzas em edificações urbanas visando a sustentabilidade hídrica: análise quantitativa, qualitativa e tecnológica. In: 33º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2025, Brasília/DF. 33º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2025.

Link: [https://abes-dn.org.br/anaiseletronicos/33cbesa/353\\_tema\\_ii.pdf](https://abes-dn.org.br/anaiseletronicos/33cbesa/353_tema_ii.pdf)

#### **Projetos de pesquisa encerrados:**

Título do projeto: Tratamento de efluente têxtil em eletro-biorreator a membrana precedido de reator anaeróbio: avaliação de desempenho, estudo da passivação dos eletrodos da comunidade microbiana.

Vigência: 2022 - 2025

Órgão financiador: CNPq

Editais: CNPq/MCTI/FNDCT Nº 18/2021 – UNIVERSAL

Nº processo: 407040/2021-8

Integrantes: Tiago José Belli (Coordenador); Maria Angles Lobo Recio; Flavio Rubens Lapolli; Maria Eliza Nagel Hassemer; Eduardo Bello Rodrigues; Tiago Rogeirão Vitor Akaboci, Letícia Samara Kruze.

Link: [http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p\\_p\\_id=resultadosportlet\\_WAR\\_resultadoscnpqportlet\\_INSTANCE\\_0ZaM&filter\\_o=abertas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=10362](http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filter_o=abertas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=10362)

#### **Parcerias com empresas da área de saneamento**

No último ano (2024-2025), o Labsan desenvolveu parceria com a Companhia Águas de Joinville (CAJ), dando suporte técnico e apoio em análises laboratoriais. Tal parceria tinha por objetivo otimizar a operação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Espinheiros, localizada na cidade de Joinville. Nessa oportunidade, buscava-se reduzir a utilização de cloreto férrico nos reatores da referida ETE e ao mesmo tempo favorecer a remoção biológica de fósforo mediante o ajuste do ciclo operacional dos reatores. Como variável resposta, era monitorado, por meio de ensaios de bancada, a atividade dos organismos acumuladores de fósforo. Nas imagens abaixo pode-se visualizar a ETE em questão, bem como o ensaio laboratorial descrito acima.



A parceria entre o Labsan e a CAJ abriu portas para que alunos da UDESC pudessem desenvolver pesquisas nas dependências da companhia, buscando solucionar problemas práticos e que tragam contribuições científicas relacionadas à sistemas de tratamento de esgotos. A exemplo, pode-se citar a pesquisa de doutorado do aluno Luiz Vitor da Silva, sob orientação do prof. Tiago J. Belli junto ao Programa de Pós-graduação em Eng. Civil da UDESC/CCT.

### Parcerias com indústrias do ramo têxtil

Além das atividades desenvolvidas junto à CAJ, o Labsan também atuou dando suporte técnico e apoio em atividades laboratoriais a empresa Willrich Tinturaria, localizada na cidade de Brusque/SC. Nessa parceria, buscou-se investigar o tratamento do efluente gerado nessa indústria têxtil utilizando-se de processos anaeróbios e aeróbios na linha de tratamento. A parceria envolveu alunos de mestrado e de doutorado do PPGEA/UFSC, que estão sob coorientação do professor Tiago José Belli. Os trabalhos foram desenvolvidos em conjunto entre o Labsan (UDESC) e o LaRa (UFSC), como parte do plano de trabalho descrito no projeto CNPq/MCTI/FNDCT Nº 18/2021 – UNIVERSAL, processo 407040/2021-8. As imagens a seguir ilustram a coleta do efluente na referida indústria, bem como a unidade experimental utilizada durante os estudos.



### **Prêmios recebidos pelo Labsan**

A aluna de iniciação científica do Labsan, Leticia Samara Kruze, foi duplamente premiada (e pelo segundo ano consecutivo) no 34º Seminário de Iniciação Científica (SIC/2024) da UDESC. No evento, foram apresentados o total de 691 trabalhos, sendo que o trabalho da aluna Leticia ficou em 1º lugar no Departamento de Engenharia Civil e também em 1º lugar no Centro de Educação Superior do Alto Vale do Itajaí (CEAVI). Na ocasião, Leticia Samara Kruze atuou como bolsista de projeto de pesquisa coordenado pelo Professor Tiago José Belli e desenvolvido em parceria com o Laboratório de Reuso de Águas (LaRA) do PPGEA/UFSC. O Projeto contou com fomento externo do CNPq, por meio do edital CNPq/MCTI/FNDCT No 18/2021 – UNIVERSAL.

### **Trabalhos em Andamento:**

#### **Teses de doutorado**

- Amanda Dalalibera. Tratamento de efluente têxtil em eletro-biorreator a membrana precedido de Reator anaeróbio: avaliação de desempenho, estudo da passivação dos Eletrodos e da comunidade microbiana. 2022. Tese (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina. Coorientação: Tiago Jose Belli

- Luiz Vitor da Silva. Análise da influência das condições meteorológicas na viabilidade de bactérias produtoras de ESBL em bioaerossóis emitidos de uma Estação de Tratamento de Esgoto: Estudo longitudinal integrando dados ambientais. 2024. Tese (Engenharia Civil) - Universidade do Estado de Santa Catarina. Orientação: Tiago Jose Belli

É oportuno destacar que a aluna de doutorado Amanda Dalalibera está atualmente desenvolvendo parte de sua pesquisa junto ao *Laboratory of Chemical and Environmental Engineering* (LEQUIA, <https://leguia-udg.com>), da Universidade de Girona na Espanha, como bolsista de doutorado Sanduiche do CNPq. Tal intercambio certamente trará importantes *insights* de pesquisa que futuramente poderão ser desenvolvidas e estudadas no Labsan.

#### **Dissertações de mestrado**

Tiago Massambani. Tratamento de efluente industrial têxtil por sistema combinado de reator anaeróbio uasb e eletroreator à membrana associado à meio suporte de geopolímero. 2024. Dissertação (Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina. Coorientação: Tiago Jose Belli.

**Novos Projetos Submetidos:**

Visando à continuidade das pesquisas no Labsan, foram submetidas novas propostas a editais recentemente lançados por agências de fomento, a saber:

Chamada CNPq/MCTI/FNDCT Nº 44/2024 – UNIVERSAL. Título do projeto: Avaliação Temporal da Resistência Antimicrobiana em Bioaerossóis de ETES: Influências Climáticas e Operacionais. Coordenador: Tiago José Belli. Status: em análise pelo CNPq.

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC/UDESC N.º 35/2025. Programa interinstitucional de fomento a projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação que atendam às demandas da sociedade catarinense por intermédio de órgãos setoriais do governo do estado de Santa Catarina. Status: em análise pela FAPESC.

EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC N.º 60/2024. Programa de ciência, tecnologia e inovação para apoio aos grupos de pesquisa da UDESC. Título do projeto: Tratamento de efluente têxtil em eletro-biorreator a membrana com aplicação de biocarvão como material adsorvente. Coordenador: Tiago José Belli. Status: em análise pela FAPESC

**Novos Artigos em Elaboração:**

Atualmente, três novos artigos estão em fase final de redação e devem ser submetidos a periódicos de alto impacto até o final do ano de 2025, sendo eles:

- Effects of aeration intensity on treatment performance and membrane fouling in a sequencing batch electro-membrane bioreactor operated under low electric charge loading. Revista pretendida: *Chemosphere* (Fator de impacto: 9,7).
- Sequencing batch hybrid membrane bioreactor (SB-HMBR) coupled with ozonation for pulp and paper wastewater treatment: performance and membrane fouling assessment. Revista pretendida: *Environmental Science and Pollution Research* (Fator de impacto: 5,8)
- Enhanced nutrient removal through SRT adjustment in electro-membrane bioreactors treating municipal wastewater. Revista pretendida: *Journal of Environmental Chemical Engineering* (Fator de impacto: 7,2).

\*\*\* Detalhar os produtos gerados com a execução das atividades, projetos concluídos, artigos publicados, eventos organizados, orientações concluídas e/ou andamento.

Ibirama, 10 de Julho de 2025.

Assinatura digital do(a) coordenador(a)



## Assinaturas do documento



Código para verificação: **3XKE8N98**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



**TIAGO JOSÉ BELLI** (CPF: 048.XXX.819-XX) em 10/07/2025 às 14:40:02

Emitido por: "SGP-e", emitido em 13/07/2018 - 15:12:10 e válido até 13/07/2118 - 15:12:10.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTlwMjJfMDAwMjU0NjZfMjU0ODVfMjAyNV8zWetFOE45OA==> ou o site

<https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **UDESC 00025466/2025** e o código **3XKE8N98** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.