

CHAMADA PÚBLICA 48/2021
PROGRAMA FAPESC DE FOMENTO À PÓS-GRADUAÇÃO EM INSTITUIÇÕES DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DO ESTADO DE SANTA CATARINA.

PLANO DE TRABALHO DO BOLSISTA DE DOUTORADO

1.1 Nome do Bolsista:
Beatriz Rodrigues Bagnolin Muniz
1.2 Título do Projeto:
Avaliação do Potencial de Adsorção de Biocarvão em Solos Contaminados com Cobre
1.3 Identificação do objeto:
Estratégia de Economia circular e remediação de áreas contaminadas
1.4 Objetivo da pesquisa:
Avaliar o potencial de adsorção de cobre pelo biocarvão em solos contaminados com calda bordalesa e seus efeitos sobre a vitivinicultura.
1.5 Etapas e metas, com cronograma compatível com a duração da bolsa e projeto de PDI (por semestre).
1ª Etapa: 1º e 2º semestre de 2022 Fundamentação teórica do projeto de pesquisa; desenvolvimento de artigo de revisão. 2ª Etapa: 1º e 2º semestre de 2023 Definição de materiais e métodos empregados para obtenção de dados; 3ª Etapa: 1º e 2º semestre de 2024 Condução do experimento; análise de resultados 4ª Etapa: 1º e 2º semestre de 2025 Redação da tese; preparação da defesa; submissão de artigo científico; análises complementares.
1.6 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS/ONU) relacionados ao Projeto.
Por se tratar da valorização de resíduo de biomassa florestal (casca de pinus) e da mitigação da contaminação por elementos-traço de forma viável e sustentável, contribui de maneira direta e indireta para várias ODS da Agenda 2030 da ONU, sendo as principais: ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis Meta 12.4: Assegurar a gestão ambientalmente saudável de produtos químicos e de todos os resíduos. Relação: O projeto promove a gestão adequada de resíduos industriais (cinzas de biomassa), transformando-os em materiais de valor agregado e reduzindo o descarte inadequado. ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura Meta 9.4: Modernizar infraestruturas e tornar as indústrias sustentáveis. Relação: A proposta estimula inovação tecnológica e sustentável no setor madeireiro e energético, com baixo custo e viabilidade técnica, fortalecendo a economia circular. ODS 15 – Vida Terrestre Meta 15.3: Combater a degradação do solo e restaurar terras degradadas. Relação: O uso do resíduo como material mitigador da contaminação por metais contribui para a recuperação da qualidade do solo e a prevenção de poluição difusa. ODS 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima Meta 13.2: Integrar medidas de mudança climática nas políticas e planejamentos. Relação: O aproveitamento de resíduos da biomassa (em vez de descarte) reduz emissões e contribui para a mitigação climática, alinhando-se à bioeconomia e a economia circular.
1.7 Contribuição do Projeto para solução de problemas da sociedade catarinense e brasileira especificamente atendendo as necessidades do poder público, do setor produtivo e da comunidade local com o intuito de alavancar o desenvolvimento da CTI no Estado de SC.
Muitas atividades que sustentam o desenvolvimento econômico do estado de Santa Catarina acabam favorecendo o acúmulo de elementos-traço no solo. Entre as principais fontes desse acúmulo destacam-se a suinocultura, a avicultura, a exploração de carvão mineral e a vitivinicultura. Diversas alternativas têm sido estudadas para mitigar as concentrações de elementos com potencial de toxidez. Dentre os materiais avaliados, o biocarvão tem recebido atenção crescente devido às suas propriedades únicas, como alto teor de carbono, elevada capacidade de troca catiônica, grande área superficial específica e estrutura estável, que o tornam capaz de remover ou imobilizar poluentes inorgânicos e orgânicos. O biocarvão pode ser produzido de forma intencional, o que exige recursos técnicos e financeiros, ou pode ser gerado incidentalmente ao longo de processos produtivos, sendo muitas vezes acumulado como resíduo. Pesquisas recentes voltadas à caracterização de resíduos industriais têm demonstrado que muitos deles apresentam potencial re-

mediador, condicionador e até mesmo nutricional para o solo. Muitos resíduos provenientes do setor madeireiro apresentam esse potencial. Assim, considerando a relevância desse segmento para o estado de Santa Catarina, agregar valor e utilidade a esses resíduos torna-se imprescindível. Dessa forma, a utilização de biocarvão proveniente da queima de resíduos madeireiros surge como uma alternativa promissora, pois aborda simultaneamente dois problemas ambientais: a destinação adequada desse resíduo e a remediação de áreas contaminadas por elementos-traço.

1.8 Entregáveis (produto/processo ou equivalente).

Referência técnica para a recuperação de áreas contaminadas por elementos-traço, aliada a uma forma ambientalmente adequada de destinação de resíduos industriais.

1.9 Previsão de divulgações e publicações (científicas ou não) de artigos, livros, resenhas e/ou papers.

2026

1.10 Resumo do Plano de Trabalho:

O projeto tem como objetivo avaliar o potencial de adsorção de cobre pelo biocarvão em solos contaminados com calda bordalesa e seus efeitos sobre o desenvolvimento vegetal e a vitivinicultura. A pesquisa busca compreender o papel do biocarvão como material mitigador de contaminação por elementos-traço, além de propor soluções sustentáveis para o aproveitamento de resíduos provenientes do setor madeireiro, especialmente relevantes para o estado de Santa Catarina. O estudo contribui para diferentes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, entre eles: ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis (gestão adequada de resíduos e valorização de subprodutos industriais); ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura (incentivo à economia circular e à inovação tecnológica sustentável); ODS 15 – Vida Terrestre (recuperação da qualidade do solo e mitigação da contaminação); ODS 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima (redução de emissões e incentivo à bioeconomia). A pesquisa está organizada em quatro etapas principais, compatíveis com o período da bolsa (2022–2026): 2022: Fundamentação teórica e elaboração de artigo de revisão. 2023: Definição de materiais, métodos e planejamento experimental. 2024: Condução do experimento, coleta e análise de resultados. 2025: Redação da tese, submissão de artigo científico e análises complementares. Como resultado, o projeto pretende gerar uma referência técnica para a recuperação de áreas contaminadas por elementos-traço, associada a práticas sustentáveis de reaproveitamento de resíduos florestais. A pesquisa também busca oferecer subsídios científicos e tecnológicos que atendam às demandas do setor produtivo e do poder público, fortalecendo o desenvolvimento sustentável e a inovação ambiental em Santa Catarina e no Brasil. Período de execução: 01/03/2022 a 28/02/2026.

1.11 Período da realização das atividades:

Início:	01/03/2022	Término:	28/02/2026
---------	------------	----------	------------

Lages (SC), 28 de outubro de 2025.

<div><div><div>Documento assinado digitalmente</div><div>BEATRIZ RODRIGUES BAGNOLIN MUNIZ</div><div>Data: 28/10/2025 10:54:52-0300</div><div>Verifique em https://validar.iti.gov.br</div></div><div><div>Assinatura</div><div>Bolsista</div></div></div>	<div><div>Assinatura</div><div>Coordenador do PPG</div></div>
<div><div>Assinatura</div><div>Orientador da Bolsa</div></div>	<div><div>Assinatura</div><div>Entidade</div></div>
<div><div>Assinatura</div><div>FAPESC</div></div>	



Assinaturas do documento



Código para verificação: **K6VJ333S**

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



MARI LUCIA CAMPOS (CPF: 933.XXX.699-XX) em 28/10/2025 às 17:00:01

Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:39:07 e válido até 30/03/2118 - 12:39:07.

(Assinatura do sistema)



SERGIO HENRIQUE PEZZIN (CPF: 107.XXX.488-XX) em 05/11/2025 às 14:15:27

Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:39:23 e válido até 30/03/2118 - 12:39:23.

(Assinatura do sistema)



FÁBIO WAGNER PINTO (CPF: 024.XXX.479-XX) em 05/11/2025 às 17:05:59

Emitido por: "SGP-e", emitido em 18/01/2023 - 15:49:03 e válido até 18/01/2123 - 15:49:03.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/RkFQRVNDXzQzMDVfMDAwMDAyMjJfMjlyXzlwMjJfSzZWSjMzM1M=> ou o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **FAPESC 00000222/2022** e o código **K6VJ333S** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.