

**CP 09/2021 - PROGRAMA PESQUISA BÁSICA E APLICADA (ETAPA 3 -  
SUBMISSÃO INDIVIDUAL DE PROJETO APROVADO)**

Protocolo Nº: PBA2022011000031

**DESENVOLVIMENTO DE INOCULANTE PARA BIORREMEDIAÇÃO DE SOLOS AGRÍCOLAS  
BASEADO NA ASSOCIAÇÃO DE FUNGOS E CARVÃO ATIVADO**

Rafaella Costa Bonugli Santos - rafaella.santos@unila.edu.br

**IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO****• TÍTULO DO PROJETO**DESENVOLVIMENTO DE INOCULANTE PARA BIORREMEDIAÇÃO DE SOLOS  
AGRÍCOLAS BASEADO NA ASSOCIAÇÃO DE FUNGOS E CARVÃO ATIVADO**• ÁREA DO CONHECIMENTO**

\*Os itens em negrito são os selecionados.

- Outra
- Ciências Biológicas
- Ciências Agrárias

**• INSTITUIÇÃO PROPONENTE**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA (UNILA)

11.806.275/0001-33

Representante legal: Gleisson Alisson Pereira de Brito

Natureza Jurídica: Órgão Público Autônomo Federal

Proponente

**• INSTITUIÇÕES COLABORADORAS**

\*Esse campo não é obrigatório.

Não informado

**• CATEGORIA DO PROJETO**

Não informado

**PLANO DE APRESENTAÇÃO****• RESUMO DA PROPOSTA DO PROJETO**

O sistema agrícola praticado nas últimas décadas resultou na degradação continuada solo, causando importantes impactos na produção de alimentos e ao meio ambiente. É urgente a demanda por alternativas de produção ou remediações que resultam em diminuição dos efeitos nocivos no ecossistema, permitindo o aumento da produção, segurança e qualidade alimentar. Os fungos filamentosos são conhecidos pelo seu potencial de degradação de herbicidas, especialmente do agrotóxico Atrazina, bem como potenciais no controle biológico e importantes para a ciclagem de nutrientes via enzimas lignocelulolíticas. Contudo, não há nenhum processo conhecido para biorremediação de solos agrícolas. A grande extensão das áreas plantadas bem como os fatores bióticos e abióticos do sistema agrícola dificultam o sucesso das técnicas de tratamento. O carvão ativado, produto obtido através da pirólise de biomassa vegetal, possui poros que permitem a penetração e fixação dos fungos, o que torna esse material um potencial substrato para imobilização visando o tratamento de solos agrícolas. O presente projeto tem como objetivo geral a associação de fungos filamentosos

**CP 09/2021 - PROGRAMA PESQUISA BÁSICA E APLICADA (ETAPA 3 -  
SUBMISSÃO INDIVIDUAL DE PROJETO APROVADO)**

Protocolo Nº: PBA2022011000031

**DESENVOLVIMENTO DE INOCULANTE PARA BIORREMEDIÇÃO DE SOLOS AGRÍCOLAS  
BASEADO NA ASSOCIAÇÃO DE FUNGOS E CARVÃO ATIVADO**

Rafaella Costa Bonugli Santos - rafaella.santos@unila.edu.br

com atividades de biodegradação da atrazina, potencial de controle biológico e produção de enzimas lignocelulolíticas, ao carvão ativado para desenvolvimento de um inoculante biológico para biorremediação de solos agrícolas. Além da possibilidade de biorremediação de solos degradados por defensivos agrícolas, muitos micro-organismos são responsáveis pela degradação dos componentes da biomassa vegetal, tornando-se partes fundamentais do ciclo do carbono. Muitos fungos atuam de forma especializada produzindo enzimas que degradam os polissacarídeos das paredes celulares vegetais em açúcares metabolizáveis, atuando direta na qualidade orgânica do solo e indiretamente na nutrição vegetal. Por fim, um solo enriquecido nutricionalmente, via efeito da microbiota, diminui a ação de fitopatógenos e favorece o crescimento de fungos responsáveis pelo controle biológico. O controle biológico é um vasto campo de estudos baseados no fenômeno natural de muitas espécies viverem e se alimentarem de outros organismos, cujas populações são reguladas, e às vezes erradicadas de um ecossistema. Estas espécies são denominadas inimigos naturais e são, portanto, o aspecto mais importante no qual se deve focalizar a proteção das culturas agrícolas e florestais. Baseado na discussão acima, o diferencial do projeto é associar fungos (adaptados ao uso contínuo da atrazina, ao tipo de solo e características ambientais do cultivo) com potencial de controle biológico, produção de enzimas lignocelulolíticas e degradação da atrazina, ao carvão ativado para o desenvolvimento de um processo ou produto viável economicamente e de fácil aplicação. O potencial para a produção tecnológica e inovação de inoculantes para o setor agrícola é inquestionável em relação ao número de depósitos e atualidade dos processos. A busca utilizando “inoculante e atrazina” (bem como “inoculante e defensivos agrícolas”, “inoculante e agrotóxicos”, “inoculante e herbicidas”) foi realizada e não houve nenhum depósito identificado, mostrando a inovação do processo proposto no nosso projeto. Os depósitos são relacionados especialmente ao controle biológico e qualidade do solo para o desenvolvimento vegetal. Não há, até a nossa pesquisa, nenhum inoculante associando essas atividades ao tratamento biológico do defensivo agrícola Atrazina, juntamente com o carvão ativado. Na primeira etapa é esperado o desenvolvimento do processo de biorremediação e os testes iniciais de aplicabilidade. Espera-se que o produto resulte na melhora da qualidade física, química e biológica do solo, e conseqüentemente no aumento da produtividade baseado numa agricultura sustentável, a partir de um desenvolvimento biotecnológico.

**• META DO PROJETO**

1. Obtenção do inoculante.
2. Confirmação da atividade biotecnológica do inoculante.
3. Depósito do pedido de patente.
4. Certificação e controle de qualidade do inoculante, conforme Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

**• PALAVRAS-CHAVE**

controle biológico; biodegradação; agricultura; biochar; atrazina

**ABRANGÊNCIA****• ESTADO**

\*Esse campo não é obrigatório.

Paraná

**CP 09/2021 - PROGRAMA PESQUISA BÁSICA E APLICADA (ETAPA 3 -  
SUBMISSÃO INDIVIDUAL DE PROJETO APROVADO)**

Protocolo Nº: PBA2022011000031

**DESENVOLVIMENTO DE INOCULANTE PARA BIORREMEDIAÇÃO DE SOLOS AGRÍCOLAS  
BASEADO NA ASSOCIAÇÃO DE FUNGOS E CARVÃO ATIVADO**

Rafaella Costa Bonugli Santos - rafaella.santos@unila.edu.br

**• MUNICÍPIO**

\*Esse campo não é obrigatório.

Foz do Iguaçu

**EQUIPE DO PROJETO****• COORDENADOR DO PROJETO**

**Nome:** Rafaella Costa Bonugli Santos  
**CPF:** 220.\*\*\*.\*\*\*-40  
**E-mail:** rafaella.santos@unila.edu.br  
**Instituição de vínculo:** 11.806.275/0001-33 - UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO  
LATINO-AMERICANA  
**Nível formação:** Pós-Doutorado  
**Função:** Coordenador  
**Atividades  
desempenhadas:** Coordenação das atividades  
Responsável pela análises prévias a elaboração do inoculante  
Elaboração do inoculante  
Análises de qualidade e viabilidade do produto  
**Horas dedicadas:** Dedicará 32:00h mensais ao projeto durante 256 meses

**• EQUIPE DO PROJETO**

\*Esse campo não é obrigatório.

**Nome:** Wagner Antonio Chiba de Castro  
**CPF:** 364.\*\*\*.\*\*\*-52  
**E-mail:** wagner.castro@unila.edu.br  
**Instituição de vínculo:** 11.806.275/0001-33 - UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO  
LATINO-AMERICANA  
**Nível formação:** Pós-Doutorado  
**Função:** Pesquisador  
**Atividades  
desempenhadas:** Planejamento experimental  
Análises em casa de vegetação  
Análises estatísticas dos resultados  
**Horas dedicadas:** Dedicará 08:00h mensais ao projeto durante 96 meses

**Nome:** Michel Rodrigo Zambrano Passarini  
**CPF:** 214.\*\*\*.\*\*\*-39  
**E-mail:** michel.passarini@unila.edu.br  
**Instituição de vínculo:** 11.806.275/0001-33 - UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO  
LATINO-AMERICANA  
**Nível formação:** Pós-Doutorado  
**Função:** Pesquisador  
**Atividades  
desempenhadas:** Análises de biologia molecular (viabilidade microbiologia e perfil  
microbiano)  
**Horas dedicadas:** Dedicará 08:00h mensais ao projeto durante 96 meses

**CP 09/2021 - PROGRAMA PESQUISA BÁSICA E APLICADA (ETAPA 3 -  
SUBMISSÃO INDIVIDUAL DE PROJETO APROVADO)**

Protocolo Nº: PBA2022011000031

**DESENVOLVIMENTO DE INOCULANTE PARA BIORREMEDIAÇÃO DE SOLOS AGRÍCOLAS  
BASEADO NA ASSOCIAÇÃO DE FUNGOS E CARVÃO ATIVADO**

Rafaella Costa Bonugli Santos - rafaella.santos@unila.edu.br

**Nome:** Julia Ronzella Ottoni  
**CPF:** 295.\*\*\*.\*\*\*-43  
**E-mail:** julia.ottoni@unila.edu.br  
**Instituição de vínculo:** 11.806.275/0001-33 - UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO  
LATINO-AMERICANA  
**Nível formação:** Doutorado  
**Função:** Pesquisador  
**Atividades  
desempenhadas:** Análises de controle biológico  
Estudos em campo e casa de vegetação  
Avaliação microbiológica  
**Horas dedicadas:** Dedicará 08:00h mensais ao projeto durante 96 meses

**PLANO DE TRABALHO****• JUSTIFICATIVA DO PROJETO**

O Índice de Produtividade Agrícola Global (GAP, 2019), elaborado pela Iniciativa Global de Colheita, continua a destacar que a produção de alimentos não está crescendo rápido o suficiente para alimentar o mundo de forma sustentável em 2050. A degradação do solo com o passar dos anos vem apresentando uma grande ameaça à segurança alimentar. Vários fatores são associados à essa degradação incluindo as práticas agrícolas que ignora os processos naturais do solo. É urgente a descoberta de uma maneira para diminuir o impacto da degradação do solo, sem afetar a cadeia produtiva.

Os solos agrícolas ocupam cerca de 37% da superfície da Terra (Nriagu 2019) e para um desenvolvimento ideal do plantio, o solo deve conter 45% de minerais, 5% de elementos orgânicos, 25% de gases e 25% de líquidos. Além dessas percentagens o solo deve conseguir suprimentos necessários para dispor os nutrientes as plantas, não pode conter agentes tóxicos em excesso, apresentar boa porosidade (para facilitar o movimento da água, do ar, e a respiração das raízes), e eficiente atividade biótica (Giongo e Cunha 2010). Já um solo degradado é definido pela perda ou declínio persistente da capacidade de fornecer serviços ecossistêmicos. As estimativas indicam que 25% da área terrestre do planeta pode ser severamente degradada, e apesar dos esforços globais para impedir a degradação esse número continua a aumentar. Inúmeros estudos destacam a erosão como um importante processo de degradação do solo e como um relevante indicador da saúde do solo (Crossland et al., 2018).

Vários fatores que contribuem para a erosão e consequentemente a degradação do solo tem sido atribuídos as práticas agrícolas insustentáveis, desmatamento, políticas governamentais desfavoráveis, excesso de pastoreio e pastoreio livre, corte, queima e falta de intervenções de conservação do solo e da água. As práticas agrícolas insustentáveis fazem uso de insumos e ignora os processos naturais que apoiam a formação do solo e compõe a resiliência do agrossistema, como ciclagem de nutrientes, controle de erosão, sequestro de carbono e regulação da água (Kuria et al., 2018).

Historicamente, o uso e ocupação da terra na região transfronteiriça do estado do Paraná tem sido destinado à atividade agropecuária, prevalecendo atividades agrícolas do cultivo de soja e milho, com uso contínuo do defensivo químico Atrazina (6-cloro-N2-etil-N4-isopropil-1,3,5-triazina-2,4-diamina). A aplicação da atrazina é feita, geralmente, após o momento da colheita, de maneira pré-emergencial (antes do aparecimento de plantas daninhas) ou pós-emergencial (após o aparecimento de plantas daninhas), através de pulverização no solo (Singh et al. 2018; Penn et al. 2018).

O composto ativo da atrazina é classificado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) como classe III de toxicidade (medianamente tóxico) e sua classificação do potencial de periculosidade ambiental é II (produto muito perigoso ao meio ambiente). É um

**CP 09/2021 - PROGRAMA PESQUISA BÁSICA E APLICADA (ETAPA 3 -  
SUBMISSÃO INDIVIDUAL DE PROJETO APROVADO)**

Protocolo Nº: PBA2022011000031

**DESENVOLVIMENTO DE INOCULANTE PARA BIORREMEDIAÇÃO DE SOLOS AGRÍCOLAS  
BASEADO NA ASSOCIAÇÃO DE FUNGOS E CARVÃO ATIVADO**

Rafaella Costa Bonugli Santos - rafaella.santos@unila.edu.br

herbicida que possui baixa adsorção em solos e moderada solubilidade em água, com alto potencial de contaminação não apenas de solos agrícolas, como também de corpos d'água como lençóis freáticos. A contaminação de lençóis freáticos é um impacto importante para a região do oeste do Paraná uma vez que muitos cultivos ocorrem na Bacia do Paraná 3.

Com isso, torna-se indispensável o emprego de tecnologias que culminam à necessidade de manter e/ou superar os atuais patamares de produtividade com a diminuição da taxa de degradação e contaminação dos solos, lençóis freáticos e rios. Contudo, devido as características e peculiaridades dos sistemas agrícolas, a biorremediação de solos é um processo desafiador e pouco explorado, apesar dos potenciais biológicos.

**• OBJETIVO GERAL**

O presente projeto tem como objetivo geral a associação de fungos filamentosos com atividades de biodegradação do herbicida atrazina, bem como ação no controle biológico de fitopatógenos e produção de enzimas lignocelulolíticas importantes para a nutrição do solo. Esses micro-organismos serão associados ao carvão ativado no desenvolvimento de um inoculante biológico para biorremediação de solos agrícolas.

**• OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Avaliar a capacidade de degradação do herbicida atrazina e qualidade do solo após adição do inoculante em casa de vegetação.

Avaliar a capacidade de degradação do herbicida atrazina e qualidade do solo após adição do inoculante em microcosmos de solo agrícola.

Avaliar a viabilidade fúngica e o potencial biotecnológico individual e em consórcio dos fungos em associação com o carvão ativado.

Avaliar em campo a atividade biotecnológica do inoculante.

Avaliar o tempo de prateleira e armazenamento do inoculante.

Imobilizar os fungos no carvão ativado (formulação do inoculante).

Obter concentrações significativas da biomassa fúngica para inoculação no carvão ativado.

**• METODOLOGIA**

Em suma, para o desenvolvimento do projeto as seguintes metodologias serão realizadas:

Micro-organismos

No trabalho de conclusão do curso de Biotecnologia da discente Giuliana Rahmeier Bonassa, intitulado "Seleção de Fungos para o Desenvolvimento de Bioinoculante para Biorremediação de Solos Agrícolas Impactos com Atrazina" foram selecionados três fungos pertencentes à Coleção de Cultura de Microrganismos de Importância Biotecnológica e Ambiental – CCMIBA, situada no laboratório de Bioquímica e Microbiologia da UNILA: Isolado\_CCMIBA\_R018, Isolado\_CCMIBA\_R014, e Isolado\_CCMIBA\_R111. Os fungos pertencem aos filos Ascomycota e Basidiomycota e as espécies foram omitidas para proteção da propriedade intelectual do projeto. Esses fungos foram selecionados devido a produção

**CP 09/2021 - PROGRAMA PESQUISA BÁSICA E APLICADA (ETAPA 3 -  
SUBMISSÃO INDIVIDUAL DE PROJETO APROVADO)**

Protocolo Nº: PBA2022011000031

**DESENVOLVIMENTO DE INOCULANTE PARA BIORREMEDIAÇÃO DE SOLOS AGRÍCOLAS  
BASEADO NA ASSOCIAÇÃO DE FUNGOS E CARVÃO ATIVADO**

Rafaella Costa Bonugli Santos - rafaella.santos@unila.edu.br

de enzimas ligninolíticas, potencial de controle biológico de fitopatógenos e capacidade de degradação da atrazina. Em adição, para a elaboração do consórcio e inoculação no carvão ativado é importante que os isolados sejam capazes de crescer em conjunto, sem que haja inibição. Assim, os fungos selecionados foram submetidos ao teste de antagonismo paralelamente a este projeto pelo grupo de pesquisa.

**Curva de crescimento fúngico**

O objetivo desse experimento é avaliar a cinética de crescimento dos fungos em meio líquido para determinarmos a fase log e obtenção da biomassa.

**Avaliação do crescimento fúngico no carvão ativado**

A avaliação do crescimento fúngico no carvão ativado será realizada individualmente para cada fungo conforme Hammer et al. (2014) e modificações. A biomassa fúngica será avaliada através do peso seco.

**Consórcio fúngico e a imobilização no carvão ativado**

Após definição da fase log de crescimento de cada fungo e obtenção da melhor concentração de biomassa os fungos serão crescidos no meio líquido selecionado (ensaio anterior) para a imobilização. Os ensaios líquidos serão filtrados em condições estéreis e a biomassa separada. A imobilização no carvão ativado será realizada conforme a metodologia de biomistura apresentada por Elgueta et al. (2016), com algumas modificações.

**Avaliação da viabilidade fúngica e atividade enzimática no carvão ativado**

Após incubação dos ensaios para obtenção do inoculante as amostras serão retiradas da estufa e avaliados quanto ao crescimento fúngico (viabilidade fúngica) e atividade enzimática (lacase, lignina peroxidase, celulase, aril-sulfatase e beta-glicosidase).

**Avaliação da capacidade de degradação da atrazina e qualidade do solo em microcosmos de solo agrícola**

Após definição dos ensaios de produção do inoculante biológico (item acima), a atividade de degradação da atrazina e a qualidade do solo será avaliada em um sistema de microcosmos de solo agrícola conforme Wang et al. (2018) com modificações.

**Avaliação da capacidade de degradação da atrazina, qualidade do solo e desenvolvimento vegetal em casa de vegetação**

A instalação dos experimentos será realizada segundo as normas estabelecidas na Instrução Normativa SDA/MAPA nº13/2011 do MAPA e conforme Mello (2019) com modificações para padronização do tipo de inoculante.

**Avaliação do tempo de prateleira e armazenamento do inoculante**

O inoculante será acondicionado em sacos plásticos de cor preta, vedados, e armazenados em duas condições de temperatura: ambiente e geladeira, 25 °C e 4 °C, respectivamente. O período de acompanhamento será de 180 dias, sendo a primeira amostragem realizada no 30º dia e as seguintes a cada 30 dias, totalizando-se seis avaliações.

**• RESULTADOS ESPERADOS****• NOVOS PROCESSOS**

\*Esse campo não é obrigatório.

1

**• NOVOS PRODUTOS**

**CP 09/2021 - PROGRAMA PESQUISA BÁSICA E APLICADA (ETAPA 3 -  
SUBMISSÃO INDIVIDUAL DE PROJETO APROVADO)**

Protocolo Nº: PBA2022011000031

**DESENVOLVIMENTO DE INOCULANTE PARA BIORREMEDIAÇÃO DE SOLOS AGRÍCOLAS  
BASEADO NA ASSOCIAÇÃO DE FUNGOS E CARVÃO ATIVADO**

Rafaella Costa Bonugli Santos - rafaella.santos@unila.edu.br

1

**• PROTEÇÃO INTELECTUAL: PATENTES, REGISTROS, CULTIVARES**

\*Esse campo não é obrigatório.

1

**ORÇAMENTO**

**• ORÇAMENTO  
• RESUMO TOTAL**

	<b>Valor</b>	<b>Porcentagem (sobre o valor solicitado)</b>
<b>Corrente:</b>	R\$ 19.062,50	100.00
<b>Contrapartida:</b>	R\$ 0,00	0.00
<b>Total:</b>	R\$ 19.062,50	100

**• RESUMO POR ELEMENTO**

<b>Elemento</b>	<b>Solicitado</b>	<b>Contrapartida</b>	<b>Total</b>	<b>Porcentagem</b>
<b>Despesas Corrente</b>				
<b>MATERIAL DE CONSUMO - MATERIAL LABORATORIAL:</b>				
<b>MATERIAL DE CONSUMO - MATERIAL QUÍMICO:</b>	R\$ 14.051,00	--	R\$ 14.051,00	73.71
<b>OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PÉSSOA JURÍDICA - SERVIÇOS DE ANÁLISES E PESQUISAS CIENTÍFICAS:</b>	R\$ 2.131,50	--	R\$ 2.131,50	11.18
	R\$ 2.880,00	--	R\$ 2.880,00	15.11
<b>Total:</b>	R\$ 19.062,50	R\$ 0,00	R\$ 19.062,50	100

**• DESPESAS SOLICITADAS**

**• MATERIAL DE CONSUMO - MATERIAL LABORATORIAL**

**Categoria:** Corrente

**Qtde.:** 17

**Valor** R\$ 503,00

**unitário:**

**Total:** R\$ 8.551,00

Reagentes necessários para os ensaios microbiológicos e enzimáticos, como meio de cultura, ágar, nutrientes, vitaminas, usados para elaboração do produto

**• MATERIAL DE CONSUMO - MATERIAL LABORATORIAL**

**Categoria:** Corrente

**CP 09/2021 - PROGRAMA PESQUISA BÁSICA E APLICADA (ETAPA 3 -  
SUBMISSÃO INDIVIDUAL DE PROJETO APROVADO)**

Protocolo Nº: PBA2022011000031

**DESENVOLVIMENTO DE INOCULANTE PARA BIORREMEDIAÇÃO DE SOLOS AGRÍCOLAS  
BASEADO NA ASSOCIAÇÃO DE FUNGOS E CARVÃO ATIVADO**

Rafaella Costa Bonugli Santos - rafaella.santos@unila.edu.br

**Qtde.:** 5  
**Valor** R\$ 550,00**unitário:****Total:** R\$ 2.750,00

Reagentes necessários para ensaios de biologia molecular, como kits de extração e sequenciamento de DNA, usados para avaliação da diversidade biológica durante a aplicação do produto.

**• MATERIAL DE CONSUMO - MATERIAL LABORATORIAL****Categoria:** Corrente**Qtde.:** 5**Valor** R\$ 550,00**unitário:****Total:** R\$ 2.750,00

Placas de petris, sacos para preparo do inoculante, ponteiras e etc.

**• MATERIAL DE CONSUMO - MATERIAL QUÍMICO****Categoria:** Corrente**Qtde.:** 7**Valor** R\$ 304,50**unitário:****Total:** R\$ 2.131,50

Reagentes para os ensaios enzimáticos, de qualidade do solo e degradação da atrazina

**• OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA - SERVIÇOS DE ANÁLISES E  
PESQUISAS CIENTÍFICAS****Categoria:** Corrente**Qtde.:** 5**Valor** R\$ 150,00**unitário:****Total:** R\$ 750,00

Cromatografia (análise físicas e de degradação)

**• OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA - SERVIÇOS DE ANÁLISES E  
PESQUISAS CIENTÍFICAS****Categoria:** Corrente**Qtde.:** 3**Valor** R\$ 710,00**unitário:****Total:** R\$ 2.130,00

Metabarcoding do solo para o perfil microbiológico após aplicação do produto

**CRONOGRAMA DE ETAPAS E METAS****• CRONOGRAMA DE ETAPAS E METAS****• DURAÇÃO EM MESES**

24

**• ETAPA 1**



**CP 09/2021 - PROGRAMA PESQUISA BÁSICA E APLICADA (ETAPA 3 -  
SUBMISSÃO INDIVIDUAL DE PROJETO APROVADO)**

Protocolo Nº: PBA2022011000031

**DESENVOLVIMENTO DE INOCULANTE PARA BIORREMEDIAÇÃO DE SOLOS AGRÍCOLAS  
BASEADO NA ASSOCIAÇÃO DE FUNGOS E CARVÃO ATIVADO**

Rafaella Costa Bonugli Santos - rafaella.santos@unila.edu.br

Título	Início	Fim
Obtenção do inoculante	1	8
Descrição		
Biomassa fúngica para inoculação no carvão ativado		
Viabilidade fúngica e o potencial biotecnológico individual		
Imobilização no inoculante		
Valor total		
R\$ 7.780,00		

**• EQUIPE**

**Nome:** Rafaella Costa Bonugli Santos  
**Instituição de vínculo:** UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA  
**Categoria:** Não informado  
**Função :** Coordenador  
**CPF:** 220.\*\*\*.\*\*\*-40 | rafaella.santos@unila.edu.br  
**Quantidade de horas dedicadas à esta etapa:** 64  
**Valor total solicitado na etapa:** R\$ 0,00

**Nome:** Michel Rodrigo Zambrano Passarini  
**Instituição de vínculo:** UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA  
**Categoria:** Não informado  
**Função :** Pesquisador  
**CPF:** 214.\*\*\*.\*\*\*-39 | michel.passarini@unila.edu.br  
**Quantidade de horas dedicadas à esta etapa:** 24  
**Valor total solicitado na etapa:** R\$ 0,00

**• DESPESAS**

**Reagentes**  
MATERIAL DE CONSUMO - MATERIAL LABORATORIAL  
Valor total solicitado no projeto: R\$ 8.551,00  
Valor total solicitado na etapa: R\$ 5.030,00

**Vidraria e plásticos consumíveis**  
MATERIAL DE CONSUMO - MATERIAL LABORATORIAL  
Valor total solicitado no projeto: R\$ 2.750,00  
Valor total solicitado na etapa: R\$ 2.750,00

**• ETAPA 2**

Título	Início	Fim
Confirmação da atividade biotecnológica do inoculante	5	14
Descrição		
Capacidade de degradação do herbicida e qualidade do solo em microcosmos		
Capacidade de degradação do herbicida atrazina e qualidade do solo em casa de vegetação		
Valor total		
R\$ 9.152,50		

**• EQUIPE**

**CP 09/2021 - PROGRAMA PESQUISA BÁSICA E APLICADA (ETAPA 3 -  
SUBMISSÃO INDIVIDUAL DE PROJETO APROVADO)**

Protocolo Nº: PBA2022011000031

**DESENVOLVIMENTO DE INOCULANTE PARA BIORREMEDIAÇÃO DE SOLOS AGRÍCOLAS  
BASEADO NA ASSOCIAÇÃO DE FUNGOS E CARVÃO ATIVADO**

Rafaella Costa Bonugli Santos - rafaella.santos@unila.edu.br

**Nome:** Rafaella Costa Bonugli Santos  
**Instituição de vínculo:** UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO  
LATINO-AMERICANA  
**Categoria:** Não informado  
**Função :** Coordenador  
**CPF:** 220.\*\*\*.\*\*\*-40 | rafaella.santos@unila.edu.br  
**Quantidade de horas dedicadas à esta  
etapa:** 60  
**Valor total solicitado na etapa:** R\$ 0,00

**Nome:** Wagner Antonio Chiba de Castro  
**Instituição de vínculo:** UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO  
LATINO-AMERICANA  
**Categoria:** Não informado  
**Função :** Pesquisador  
**CPF:** 364.\*\*\*.\*\*\*-52 | wagner.castro@unila.edu.br  
**Quantidade de horas dedicadas à esta  
etapa:** 20  
**Valor total solicitado na etapa:** R\$ 0,00

**Nome:** Julia Ronzella Ottoni  
**Instituição de vínculo:** UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO  
LATINO-AMERICANA  
**Categoria:** Não informado  
**Função :** Pesquisador  
**CPF:** 295.\*\*\*.\*\*\*-43 | julia.ottoni@unila.edu.br  
**Quantidade de horas dedicadas à esta  
etapa:** 20  
**Valor total solicitado na etapa:** R\$ 0,00

**Nome:** Michel Rodrigo Zambrano Passarini  
**Instituição de vínculo:** UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO  
LATINO-AMERICANA  
**Categoria:** Não informado  
**Função :** Pesquisador  
**CPF:** 214.\*\*\*.\*\*\*-39 | michel.passarini@unila.edu.br  
**Quantidade de horas dedicadas à esta  
etapa:** 20  
**Valor total solicitado na etapa:** R\$ 0,00

**• DESPESAS**

**Reagentes**  
MATERIAL DE CONSUMO - MATERIAL QUÍMICO  
Valor total solicitado no projeto: R\$ 2.131,50  
Valor total solicitado na etapa: R\$ 2.131,50

**Reagentes**  
MATERIAL DE CONSUMO - MATERIAL LABORATORIAL  
Valor total solicitado no projeto: R\$ 8.551,00  
Valor total solicitado na etapa: R\$ 3.521,00

**CP 09/2021 - PROGRAMA PESQUISA BÁSICA E APLICADA (ETAPA 3 -  
SUBMISSÃO INDIVIDUAL DE PROJETO APROVADO)**

Protocolo Nº: PBA2022011000031

**DESENVOLVIMENTO DE INOCULANTE PARA BIORREMEDIAÇÃO DE SOLOS AGRÍCOLAS  
BASEADO NA ASSOCIAÇÃO DE FUNGOS E CARVÃO ATIVADO**

Rafaella Costa Bonugli Santos - rafaella.santos@unila.edu.br

**Reagente**

MATERIAL DE CONSUMO - MATERIAL LABORATORIAL

Valor total solicitado no projeto: R\$ 2.750,00

Valor total solicitado na etapa: R\$ 2.750,00

**Análises do solo**OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA - SERVIÇOS DE ANÁLISES E  
PESQUISAS CIENTÍFICAS

Valor total solicitado no projeto: R\$ 750,00

Valor total solicitado na etapa: R\$ 750,00

**• ETAPA 3**

Título	Início	Fim
Tempo de prateleira e armazenamento e início do processo de patente	14	20
Descrição		
Planejamento experimental para avaliação em campo da atividade biotecnológica do inoculante		
Análises do Tempo de prateleira e armazenamento		
Elaboração do pedido de patente		
Valor total		
R\$ 2.130,00		

**• EQUIPE**

<b>Nome:</b>	Rafaella Costa Bonugli Santos
<b>Instituição de vínculo:</b>	UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA
<b>Categoria:</b>	Não informado
<b>Função :</b>	Coordenador
<b>CPF:</b>	220.***.***-40   rafaella.santos@unila.edu.br
<b>Quantidade de horas dedicadas à esta etapa:</b>	42
<b>Valor total solicitado na etapa:</b>	R\$ 0,00
<b>Nome:</b>	Wagner Antonio Chiba de Castro
<b>Instituição de vínculo:</b>	UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA
<b>Categoria:</b>	Não informado
<b>Função :</b>	Pesquisador
<b>CPF:</b>	364.***.***-52   wagner.castro@unila.edu.br
<b>Quantidade de horas dedicadas à esta etapa:</b>	14
<b>Valor total solicitado na etapa:</b>	R\$ 0,00
<b>Nome:</b>	Julia Ronzella Ottoni
<b>Instituição de vínculo:</b>	UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA
<b>Categoria:</b>	Não informado
<b>Função :</b>	Pesquisador
<b>CPF:</b>	295.***.***-43   julia.ottoni@unila.edu.br
<b>Quantidade de horas dedicadas à esta etapa:</b>	14

**CP 09/2021 - PROGRAMA PESQUISA BÁSICA E APLICADA (ETAPA 3 -  
SUBMISSÃO INDIVIDUAL DE PROJETO APROVADO)**

Protocolo Nº: PBA2022011000031

**DESENVOLVIMENTO DE INOCULANTE PARA BIORREMEDIAÇÃO DE SOLOS AGRÍCOLAS  
BASEADO NA ASSOCIAÇÃO DE FUNGOS E CARVÃO ATIVADO**

Rafaella Costa Bonugli Santos - rafaella.santos@unila.edu.br

**Valor total solicitado na etapa:** R\$ 0,00

**Nome:** Michel Rodrigo Zambrano Passarini  
**Instituição de vínculo:** UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO  
LATINO-AMERICANA  
**Categoria:** Não informado  
**Função :** Pesquisador  
**CPF:** 214.\*\*\*.\*\*\*-39 | michel.passarini@unila.edu.br  
**Quantidade de horas dedicadas à esta  
etapa:** 14  
**Valor total solicitado na etapa:** R\$ 0,00

**• DESPESAS****Sequenciamento do DNA**OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA - SERVIÇOS DE ANÁLISES E  
PESQUISAS CIENTÍFICAS

Valor total solicitado no projeto: R\$ 2.130,00

Valor total solicitado na etapa: R\$ 2.130,00

**• ETAPA 4**

Título	Início	Fim
Certificação e controle de qualidade do inoculante	20	24
<b>Descrição</b> Envio do inoculante para certificação, conforme Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). <b>Valor total</b> R\$ 0,00		

**• EQUIPE**

**Nome:** Rafaella Costa Bonugli Santos  
**Instituição de vínculo:** UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO  
LATINO-AMERICANA  
**Categoria:** Não informado  
**Função :** Coordenador  
**CPF:** 220.\*\*\*.\*\*\*-40 | rafaella.santos@unila.edu.br  
**Quantidade de horas dedicadas à esta  
etapa:** 10  
**Valor total solicitado na etapa:** R\$ 0,00

**• DESPESAS****ANEXOS****• DOCUMENTOS**Roteiro Descritivo da Proposta  
Anexo III.pdfExtensão  
application/pdfTermo de Anuência da ICTPR  
Anexo IV.pdfExtensão  
application/pdf

**CP 09/2021 - PROGRAMA PESQUISA BÁSICA E APLICADA (ETAPA 3 -  
SUBMISSÃO INDIVIDUAL DE PROJETO APROVADO)**

Protocolo Nº: PBA2022011000031

**DESENVOLVIMENTO DE INOCULANTE PARA BIORREMEDIAÇÃO DE SOLOS AGRÍCOLAS  
BASEADO NA ASSOCIAÇÃO DE FUNGOS E CARVÃO ATIVADO**

**Rafaella Costa Bonugli Santos** - rafaella.santos@unila.edu.br

• **DOCUMENTOS NÃO OBRIGATÓRIOS**

\*Esse campo não é obrigatório.



---

*Emitido em 03/05/2022*

**PLANO DE TRABALHO Nº 7/2022 - DICONI (10.01.05.26.01.04)**

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

*(Assinado digitalmente em 03/05/2022 11:18 )*

LEANDRO JOSE SCHERER

*CHEFE DE DIVISAO - TITULAR*

*DICONI (10.01.05.26.01.04)*

*Matricula: 1939658*

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sig.unila.edu.br/documentos/> informando seu número: **7**, ano: **2022**, tipo: **PLANO DE TRABALHO**, data de emissão: **03/05/2022** e o código de verificação: **8366b01977**