

**Local: Londrina, quarta-feira, 06 de novembro de 2024**

À

Unidade Executiva do Fundo Paraná - UEF

Curitiba/PR

Assunto: **Termo de Apresentação de Proposta**

**Senhor Coordenador Geral,**

Vimos pelo presente apresentar a Proposta do Projeto: Desenvolvimento de nematicida híbrido natural, enquadrado na Área Prioritária: Agricultura e o Agronegócio, definida pelo Conselho Paranaense de Ciência e Tecnologia – CCT PARANÁ, a fim de pleitear apoio financeiro dessa UEF com recursos do Fundo Paraná.

Colocamo-nos à disposição para maiores esclarecimentos.

Atenciosamente

Daniele Sartori

Coordenador do Projeto

## PLANO DE TRABALHO

1. PROJETO FUNDO PARANÁ	
1.1 <input checked="" type="checkbox"/> UEF - Projeto Estratégico 1.2 <input type="checkbox"/> USF - Universidade sem Fronteiras 1.3 <input type="checkbox"/> Encomenda Governamental	1.2.1 Subprograma: 1.2.2 ODS: ODS 2,8,9 e 12

2. ÁREA PRIORITÁRIA
Área Prioritária: Agricultura e o Agronegócio

3. TÍTULO DO PROJETO
Desenvolvimento de nematocida híbrido natural

4. VALOR TOTAL DOS RECURSOS SOLICITADOS AO FUNDO PARANÁ		
Outras despesas de CUSTEIO	INVESTIMENTOS	TOTAL
<b>R\$ 111.202,16</b>	<b>R\$ 330.175,00</b>	<b>R\$ 441.377,16</b>

4.1 VALORES DOS RECURSOS DE CONTRAPARTIDA (Instituição Parceira)		
Outras despesas de CUSTEIO	INVESTIMENTOS	TOTAL
<b>R\$ 0,00</b>	<b>R\$ 0,00</b>	<b>R\$ 0,00</b>

4.2 VALOR TOTAL DOS RECURSOS DO PROJETO			
Outras despesas de CUSTEIO	INVESTIMENTOS	DOA	TOTAL
<b>R\$111.202,16</b>	<b>R\$330.175,00</b>	<b>R\$49.018,84</b>	<b>R\$490.396,00</b>

5. ESTIMATIVA DE PRAZOS PARA EXECUÇÃO DO PROJETO				
<input type="checkbox"/> 12 meses	<input type="checkbox"/> 18 meses	<input checked="" type="checkbox"/> 24 meses	<input type="checkbox"/> 30 meses	<input type="checkbox"/> 36 meses

\*Início: A partir da data de contratação do Projeto.

6. INSTITUIÇÃO PROPONENTE
INSTITUIÇÃO: FUNDAÇÃO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA CNPJ: 03.061.086/0001-50 Natureza Jurídica: Pessoa jurídica de direito privado Endereço: Rua Fernando de Noronha, nº 1426 CEP: 86060-410 Cidade/Estado: Londrina/PR Telefone e Fax: (43) 3321-3262 e-mail: dir.presidencia@fauel.org.br

### 6.1 REPRESENTANTE LEGAL DA INSTITUIÇÃO PROPONENTE

Nome do Representante legal: Emerson Guzzi Zuan Esteves  
Cédula de Identidade (Instituto/Estado da Federação): \*\*\*\*\*  
CPF: \*\*\*.074.859\*\*\*  
Endereço residencial: \*\*\*\*\*  
CEP: \*\*\*\*\*  
Cidade/Estado: Londrina/PR  
Telefone: \*\*\*\*\*  
e-mail: \*\*\*\*\*

### 7. COORDENADOR TÉCNICO/CIENTÍFICO DO PROJETO

Nome: Daniele Sartori  
Cédula de Identidade (Instituto/Estado da Federação): \*\*\*9799-4 \*\*\*  
CPF: \*\*\*.141.419\*\*\*  
Formação profissional: Doutor em Microbiologia  
Titulação (graduação e pós-graduação): Graduado em Ciências Biológicas, Mestre em Genética e Biologia Molecular, Doutor em Microbiologia e Pós-doutor em Genética  
Endereço residencial: \*\*\*\*\*  
CEP: \*\*\*\*\*  
Cidade/Estado: Londrina/PR  
Telefone: \*\*\*\*\*  
e-mail: \*\*\*\*\*

### 8. RESPONSÁVEL ADMINISTRATIVO E FINANCEIRO DO PROJETO

Nome: Michelly de Moura Araújo  
Cédula de Identidade (Instituto/Estado da Federação): \*\*\*65.\*\*\*  
CPF: \*\*\*.891.653\*\*\*  
Formação profissional: Administradora  
Titulação (graduação e pós-graduação): Bacharelado em Administração / Pós-Graduação em Gestão Estratégica de Marketing  
Endereço residencial: \*\*\*\*\*  
CEP: \*\*\*\*\*  
Cidade/Estado: \*\*\*\*\*  
Telefone: \*\*\*\*\*  
e-mail: \*\*\*\*\*

### 9. ENGENHEIRO CIVIL RESPONSÁVEL PELA OBRA

(Caso seja previsto no projeto execução da obra e/ou reforma)

Nome do Engenheiro Civil:  
CREA:  
CPF:  
Formação profissional:  
Endereço residencial:  
CEP:  
Cidade/Estado:  
Telefone:  
e-mail:

#### 10. RESPONSÁVEL PELO CONTROLE INTERNO DO ORGÃO (Quando for o caso)

Nome: Clovis Jukovski Neto  
Cédula de Identidade (Instituto/Estado da Federação): \*\*\*997.872-4 SSP\*\*\*  
CPF: \*\*\*.868.449\*\*\*  
Formação profissional: Contador  
Titulação (graduação e pós-graduação): Bacharelado em Ciências Contábeis  
Endereço residencial: \*\*\*\*\*  
CEP: \*\*\*\*\*  
Cidade/Estado: \*\*\*\*\*  
Telefone: \*\*\*\*\*  
e-mail: \*\*\*\*\*

#### 11. IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO PARCEIRA

##### 11.1 INSTITUIÇÃO PARCEIRA

Instituição: UEL - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA  
CNPJ: 78.640.489/0001-53  
Natureza Jurídica: Autarquia pública estadual  
Representante Legal: Marta Regina Gimenez Favaro  
CPF (Representante Legal): \*\*\*.949.999\*\*\*  
Endereço: Rodovia Celso Garcia (PR-445), Km 380  
CEP: 86057-970  
Cidade/Estado: Londrina/PR  
Telefone e Fax: (43) 3371-4311  
e-mail: reitoria@uel.br

Instituição: BRANDT soluções em Agricultura LTDA  
CNPJ: 11.516.792/0001-78  
Natureza Jurídica: Sociedade Empresária Limitada  
Endereço Comercial: Avenida José Bonifácio, 3800  
CEP: 86181-570  
Cidade/Estado: Cambé-PR  
Telefone e Fax: 43-3377-3014  
e-mail: financeiro.bdb@brandt.co

Nome: Wladimir Maschio Cardozo Chaga  
Cédula de Identidade (Instituto/Estado da Federação): 1.963.157-5 SSP/PR  
CPF: 457.518.629-53  
Formação profissional: Engenheiro Agrônomo  
Titulação (graduação e pós-graduação):  
Telefone, celular e Fax: 43-3377-3014  
e-mail: financeiro.bdb@brandt.co

## 12. EQUIPE DO PROJETO

(Recursos Humanos)

Nº	Nome	Instituição	Formação	Função no Projeto	e-mail	Telefone
1	Daniele Sartori	UEL	Doutora em Microbiologia	Responsável por coordenar todas as atividades de execução, análises de resultados e prestação de contas	****	****
2	Leandro Simões Azeredo Gonçalves	UEL	Doutor em Agronomia	Responsável por coordenar e analisar os dados relacionados às atividades nematocidas in vitro e em casa de vegetação	****	****
3	Ana Paula Vidotto Magnoni	UEL	Doutora em Ciências Biológicas	Responsável pelas análises da interação microrganismos, nematóides e planta	****	****
4	Henrique Esteves	UEL	Doutor em Química	Responsável pelas análises cromatográficas dos metabólitos microbianos e extrato de alho	****	****
5	André Luiz Martinez de Oliveira	UEL	Doutor em Agronomia	Responsável por coordenar e analisar os dados relacionados às atividades nematocidas in vitro e em casa de vegetação	****	****
6	Cristiani Baldo Rocha	UEL	Doutora em Ciências	Responsável pela execução e análise de metabólitos microbianos do tipo surfactantes	****	****
7	Dâmaris Cristine Landgraf	UEL	Doutoranda em Biotecnologia	Responsável por executar e analisar o desenvolvimento das fermentações, preparo do extrato de alho e fermentação em reator de bancada	****	****
8	Mauro César Piotto de Lima	UEL	Doutorando em Biotecnologia	Realizar as avaliações antagônicas	****	****
9	Silas Mian Alves	UEL	Doutorando em Agronomia	Responsável para as avaliações nematológicas	****	****

10	Beatriz Cortellini Ferranti	UEL	Mestranda em Biotecnologia	Responsável por realizar as avaliações antagônicas contra fungos fitopatogênicos e fermentação em reator de bancada	****	****
11	Eduardo Augusto Fonseca Ivan	BRANDT	Engenheiro agrônomo	Responsável por coordenar as atividades de avaliação in vitro do nematicida e analisar parâmetros necessários à inserção do produto no mercado	****	****
12	Henrique Fabrício Placido	BRANDT	Doutor em Proteção de Plantas	Responsável por analisar os parâmetros de mercado necessários a inserção do produto bruto.	****	****

## 13. DESCRIÇÃO DO PROJETO

### 13.1 PROBLEMA E JUSTIFICATIVA

A elevada produtividade proporcionada pelo setor agrícola tem sido elemento central de expansão econômica. Atualmente, o setor agrícola contribui com aproximadamente um trilhão de reais do Produto Interno Bruto (PIB), com 41 % das exportações brasileiras e proporciona empregos direto e indiretamente a cerca de 30 % da população economicamente ativa. O sucesso da atividade agrícola está fortemente associado a fatores ecológicos que permitem a utilização equilibrada dos recursos naturais. O limiar entre ambos os fatores, está sob constante fragilidade, ocasionado principalmente por danos ambientais e resultando em desequilíbrios bióticos e abióticos. Os danos ambientais na maioria das vezes, são provenientes da decorrente expansão das áreas cultivadas e o emprego de algumas técnicas de manejo que podem contribuir com a disseminação de nematoides, cuja distribuição geográfica e gama de hospedeiros é ampla. Os nematoides são vermes cilíndricos e, ecologicamente são encontrados em todos os habitats, terrestres, marinhos e de água doce (Lordello, 1992; Tihohod, 1993; Ferraz; Brow, 2016). Conforme os hábitos alimentares, os nematoides estão distribuídos em três grandes grupos, os de vida livre, parasitas de animais e os parasitas de plantas denominados de fitonematoides. Quanto aos fitonematoides, estes podem ser agrupados conforme a mobilidade e parasitismo, em nematoides endoparasita migrador, que são móveis e se alimentam no interior de tecidos radiculares como o *Pratylenchus brachyurus*, endoparasitas sedentários, que ao adentrar a planta ficam imóveis e fixam-se num local para alimentação, como *Meloidogyne* spp. e os ectoparasitas que se alimentam no exterior da planta (Ferraz e Brown, 2016). No interior de estruturas vegetais, os fitonematoides são comumente encontrados em raízes, rizomas, tubérculos e bulbos e em menor frequência na parte aérea como caules, folhas e flores. No entanto, os maiores problemas relacionados com fitonematoides ocorrem no sistema radicular (Lordello, 1992; Tihohod, 1993; Agrios, 1997; Ferraz; Brow, 2016). Segundo a Sociedade Brasileira de Nematologia (SBN), os fitonematoides podem causar perdas anuais de US\$ 6,5 bilhões para o agronegócio brasileiro, chegando a US\$ 3,0 bilhões para a soja. Atualmente, tem-se que as regiões mais impactadas por nematoides no solo são Sul, Centro-Oeste e Norte, em especial no cerrado. A infecção do hospedeiro pelo nematoide, ocorre via sistema radicular ou parte aérea da planta, e após completar seu ciclo de vida, os fitonematoides podem retornar ao solo para a realização de novas infecções. Como resultado da infecção, pode ocorrer a formação de galhas ou tumores (estruturas císticas, contendo em seu interior ovos elípticos e nematoides) ou a formação direta de lesões radiculares, dependendo do tipo de fitonematóide. Geralmente tem-se hiperplasia e hipertrofia dos tecidos radiculares, ocasionando em obstruções dos tecidos, interferindo na absorção de água e de nutrientes do solo. Como consequência, ocorre a murcha, raquitismo e amarelamento da planta com subsequente necrose celular e apodrecimento das raízes infectadas (Charchar, 1999; Moreira, 2007).

Além disso, as plantas afetadas por nematoides tornam-se mais susceptíveis à infecção por outros fitopatógenos, como fungos e bactérias, mais vulneráveis aos estresses hídricos e ficam mais resistentes ao manejo da irrigação e de adubação. Dentre os fitonematoides que ocasionam as maiores perdas para a agricultura mundial, tem-se os gêneros *Meloidogyne* e *Pratylenchus*, relatados como nematoides das galhas e das lesões radiculares, respectivamente. O gênero *Meloidogyne* abriga atualmente cerca de 100 espécies (Ferraz; Brown, 2016). Por terem ampla distribuição geográfica, por serem polífagas e por possuírem vasta gama de hospedeiros (mais de 1.000 espécies de hospedeiros conhecidos), as espécies desse gênero, são de grande importância para a agricultura (Taylor; Sasser, 1983; Agrios, 2005; Oliveira et al. 2018). Por sua vez, o gênero *Pratylenchus* ocupa o segundo lugar no Brasil e mundialmente, em relação aos impactos econômicos ocasionados por fitonematóides, ficando atrás somente de fitonematoides do gênero *Meloidogyne*. É conhecido aproximadamente 70 espécies deste gênero, das quais *Pratylenchus brachyurus* se destaca quanto às infecções de grandes culturas como a soja, chegando a ser identificada em mais de 75% das áreas analisadas. Em contraste, a sobrevivência do fitonematóide está condicionada à superação de entraves bióticos e abióticos, que podem favorecer a disseminação dos fitonematoides, como temperatura, tipo de solo, tipo de cultura e manejo. Alguns relatos demonstraram perdas de até 90 % da produtividade, dependendo do grau de infestação nos ecossistemas (Echeverrigaray et al., 2010; Ferraz; Brow, 2016). O controle de fitonematoides é bastante complexo e é preciso levar em consideração diversos

fatores associados, como por exemplo, o manejo populacional no solo, o que torna difícil a total erradicação do patógeno. Na maioria dos casos, o controle dos fitonematóides é estabelecido a partir de um conjunto de fatores, envolvendo manejo, rotação de culturas, utilização de plantas e ou microrganismos antagonistas, variedades resistentes, controle biológico e químico (Pinheiro, Pereira e Suinaga, 2014). Acerca dos nematicidas químicos frequentemente utilizados na redução de fitonematoides, estão disponíveis atualmente 33 produtos químicos (sintéticos) registrados como nematicidas no Brasil (Agrofit, 2023). Tais produtos têm seu uso cada vez mais limitado pela alta toxicidade, acúmulo de resíduos tóxicos nos alimentos, risco de contaminação ambiental, alto custo, baixa eficácia de controle após repetidas aplicações e contribuição com o desequilíbrio biológico (Dong; Zhang, 2006; Chitwood, 2002; Silva, 2006). Frente às dificuldades encontradas com o uso de nematicidas sintéticos, e com o intuito de minimizar o impacto e desequilíbrio ambiental, contribuindo com a segurança quanto a disponibilização de produtos agrícolas, tem-se como alternativa a utilização de plantas ou compostos vegetais e a utilização de microrganismos antagonistas e ou seus metabólitos, que apresentem propriedades antimicrobianas, incluindo a propriedade nematicida. Algumas plantas se destacam neste propósito, pelos metabólitos naturalmente produzidos, geralmente presentes em extratos brutos e ou óleos essenciais e que se constituem numa alternativa potencial de controle microbiano e de nematoides. Tais metabólitos são importantes fontes como alvo nematicida ou nematostático, por serem biodegradáveis podendo ser aplicados com menor ou nenhuma toxicidade ambiental. Neste contexto, os bulbos de alho (*Allium sativum* L.) se constitui num potencial alvo para o controle natural de fitonematoides. O alho tem sido descrito como tendo propriedades antimicrobianas, as quais estão relacionadas aos seus compostos bioativos, em especial os organossulfurados, os quais também são responsáveis pelo sabor e aroma característico (Martins et al., 2016). Na composição fitoquímica ativa do alho, foi relatado mais de 100 compostos biologicamente ativos (Deresse, 2016). Tais compostos bioativos e de natureza volátil estão altamente envolvidos no mecanismo de defesa da planta contra agentes patogênicos, visto que a liberação destes compostos ocorre em resposta a danos celulares, principalmente destruição de membranas, seguido de lesões nos tecidos das plantas. Alguns relatos indicam que a alicina esteja entre os principais compostos bioativos do alho, frente às células microbianas, levando a inibição definitiva da proliferação de bactérias e fungos (Borlinghaus et al., 2014; Martins et al., 2016). A aliina (sulfóxidos de alquilcisteína), um aminoácido não proteico é o precursor da alicina. Juntamente com outros sulfóxidos de alquilcisteína localizados no citosol são hidrolisados pela aliinase, localizada no vacúolo, levando à produção de desidroalanina e de ácido alilsulfúrico, cujas reações espontâneas de condensação levam à formação de alicina. A alicina, por ser um tiosulfonato, é uma espécie reativa de enxofre que passa por reações redox com grupos tiol presentes na glutatona e em proteínas, cujas reações são essenciais para a sua ação bioativa. Embora a atividade antimicrobiana do alho tenha sido atribuída quase exclusivamente a alicina, a utilização de alicina pura ou sintética apresenta atividade antimicrobiana significativamente baixa. Neste sentido, para que o alho apresente atividade antimicrobiana, tem sido utilizado extratos de alho, pois foi visto que na decomposição da alicina a significativa queda da atividade antimicrobiana, é decorrente da perda de grupos tiosulfonatos, indicando atuação sinérgica de alicina com outros compostos (Borlinghaus et al., 2014).

É importante ressaltar também, que a quantidade de compostos bioativos do alho e consequente atividade antimicrobiana é dependente da diversidade genética dos cultivares e da origem geográfica do cultivo. Exemplo é dado pelo estudo de El-sayed et al. (2016), que ao compararem óleos essenciais de *A. sativum* L. detectaram teor superior de óleo essencial em alho roxo comparado ao alho branco. O cultivo de alho no Brasil, acontece duas vezes ao ano, e ocorre predominantemente nas regiões Centro-Oeste e Sul, com Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, contribuindo com 90 % da produção (IBGE, 2018). No âmbito mundial, os maiores produtores detêm 92 % da produção, incluindo países como China e Espanha (FAO, 2020). No Brasil a produção ainda é restrita e contribuiu em 2018 com 118,8 mil toneladas de bulbos de alho, correspondendo apenas a 0,41 % do valor mundial de produção (28,5 milhões de toneladas de alho) (FAO, 2020). O abastecimento interno de alho conseguiu suprir 46,67 % do consumo e o restante tem sido importado da China (46,46 %), Argentina (39,01 %) e Espanha (11,59 %) (IBGE, 2018). Conforme observado, o setor econômico do alho no Brasil ainda é restrito e a Associação Nacional dos Produtores de Alho (ANAPA) vem contribuindo com o fortalecimento da produção de alho no país, atuando na viabilização de recursos para a pesquisa e extensão rural, visando aumento de produção, abastecimento nacional e consequente desenvolvimento econômico. Acerca dos nematicidas de origem e ação biológicos, também denominados de bionematicidas, em sua grande maioria, são formulados com microrganismos antagonistas, como alguns fungos e ou bactérias e constitui-se numa importante ferramenta no controle de

nematóides, cujo mercado está em ascensão. A redução da população de nematóides por fungos e ou bactérias ocorre pela liberação de metabólitos microbianos com o intuito do nematoide servir como fonte nutricional para o microrganismo ou pelo microrganismo produzir metabólitos adversos que dificultam o desenvolvimento do nematoide na rizosfera das plantas. Segundo o sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (Agrofit, 2023), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), atualmente o Brasil disponibiliza 62 bionematicidas comerciais, dos quais até o momento tem-se como agentes de controle biológico bactérias do gênero *Bacillus*, como *B. amyloliquefasciens*, *B. subtilis*, *B. licheniformis*, *B. methylotrophicus*, *B. firmus*, *B. velezensis*, *B. thuringiensis* e *B. paralicheniformis*, algumas espécies de outros gêneros, como *Pasteuria nishizawae*, *Pseudomonas oryzihabitans*. Ainda, tem-se alguns fungos registrados como agentes de controle de nematóides, como *Pochonia chlamydosporia*, *Purpureocillium lilacinus* e *Trichoderma harzianum*. *Bacillus* spp. está presente em cerca de 70 % dos bionematicidas brasileiros, no qual *B. amyloliquefasciens* está presente em 17 nematicidas, podendo ser na forma de microrganismo único (11 nematicidas) ou em misturas com *B. velezensis* e *B. thuringiensis* (5 nematicidas). Já *B. subtilis* está na composição de 18 bionematicidas, sendo 7 como microrganismo único e 11 com *B. licheniformis* e ou *B. paralicheniformis*. Muitas espécies de *Bacillus* também são promotoras do crescimento vegetal e colonizam a rizosfera se desenvolvendo associadas às raízes, estimuladas pelos exsudatos radiculares. Estas bactérias podem agir contra nematóides formando uma barreira físico-química composta por célula bacterianas e metabólitos que evita a penetração dos nematóides nas raízes ou podem também produzir metabólitos que são tóxicos para os nematóides. Os fitonematóides dependem do estímulo de exsudatos emitidos pelas raízes das plantas para completar o ciclo de vida e na presença de bactérias como *Bacillus* sp. ocorre alteração na composição dos exsudatos, interferindo no processo de reconhecimento pelos fitonematóides. Espécies de *Bacillus* são utilizadas principalmente para controle de nematóides das galhas (*Meloidogyne* sp.) e das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*). As prospecções futuras indicam que o mercado de produtos biológicos deve atingir R\$ 3,7 bilhões no Brasil em 2030. Atualmente, os bionematicidas representam 75% de todo mercado de nematicidas (químicos, biológicos e semioquímicos) no Brasil, O agronegócio como o principal segmento gerador de commodities alimentares, teve crescimento de 30% em 2021, contribuindo com saldo positivo na balança comercial brasileira. Neste cenário, o desenvolvimento deste projeto vem de encontro com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs), propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU), cujo objetivo principal é promover o crescimento sustentável até 2030. Dentre as 17 ODSs preconizadas pela ONU, destacam-se neste contexto as ODSs, 2-Fome zero e agricultura sustentável; 8-Trabalho decente e crescimento econômico; 9-Indústria, inovação e infraestrutura e 12- Consumo e produção responsáveis A presente proposta também está alinhada às premissas da iniciativa Brasil-Biotec (Portaria Nº 4.488, de 23 de fevereiro de 2021), dentre as quais destaca-se “o estímulo ao desenvolvimento conjunto de novas tecnologias e a transferência de conhecimento e tecnologias, associados à biotecnologia, da academia para os setores público e privado, com vistas à geração de riqueza, emprego e crescimento nacional.” O escopo da proposta a ser desenvolvida, tem ainda como premissa de destaque a integração aos objetivos propostos pelo Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI) Agricultura Sustentável, atendendo às diretrizes “Uso sustentável de processos, de recursos biológicos renováveis e da biodiversidade nacional em substituição às matérias-primas fósseis”, “Ações integradas para o desenvolvimento de bionegócios e bioprodutos”, “Excelência científica e de negócios” e “Desenvolvimento sustentável e economia circular”. Em proporção similar, a execução do projeto também atenderá o Plano nacional de Fertilizantes (PNF) (Decreto Nº 10.991 de 11 de março de 2022), quanto a “promoção de vantagens competitivas para o país na cadeia de produção mundial de fertilizantes” e na “ampliação dos investimentos nas atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação e no aperfeiçoamento da cadeia de produção e distribuição de fertilizantes e insumos para nutrição de plantas do país”. Diante da diversidade microbiana e de seus metabólitos, da intensa atividade agrícola e potencial sustentável encontrados no Paraná, o desenvolvimento de biodefensivo que auxilie no controle de nematóides colocando a agricultura regional e nacional num patamar elevado de autonomia, produtividade, segurança, economia e qualidade, é de grande importância. Referencial teórico Borlinghaus, J., Albrecht, F., Gruhlke, M.C.H., Nwachukwu, I.D., Slusarenko, A.J. Allucin: Chemistry and Biological Properties. *Molecules*, 19, 12591-12618, 2014. Chitwood, D.J. Phytochemical based strategies for nematode control. *Annual Review of Phytopathology*, 40, 221-249, 2002. Deresse, D. Antibacterial effect of garlic (*Allium sativum*) on *Staphylococcus aureus*: An in vitro study. *Asian Journal of Medical Sciences*. Awassa Ethiopia, v. 2, n. 2, p. 62?65, mar. 2016. Dong, Q. L. The effects of sodium nitrite on the textural properties of cooked sausage during cold storage. *Journal of Texture Studies*, 38, 5, 537-554, 2006. El-Sayed, H.S., Chizzola,

R., Ramadan, A.A., Edris, A.E. (2017). Chemical composition and antimicrobial activity of garlic essential oils evaluated in organic solvent, emulsifying, and self microemulsifying water based delivery systems. *Food Chemistry*, 221, 196-204. FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations, (2020). FAOSTAT (Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>). Ferraz, L. C. C. B.; Brown, D. J. F. Principais nematoides endoparasitas migradores: nematoide das lesões radiculares e cavernícolas. In: FERRAZ, L. C. C. B.; BROWN, D. J. F. *Nematologia de plantas: fundamentos e importância*. Manaus: Norma Editora, 2016. p. 151-159. IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola Estatística da Produção Agrícola. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Lordello, L. G. E. *Nematóides das plantas cultivadas*. 9. ed. São Paulo: Nobel, 1992. Martins, N., Petropoulos, S., Ferreira, I.C.F.R. (2016). Chemical composition and bioactive compounds of garlic (*Allium sativum* L.) as affected by pre- and pos-harvest conditions: A review. *Food Chemistry*, 211, 41-50. Oliveira, C.M.G.; Rosa, J.M.O.; Giorgia, R.; Braga, K.G.B. Nematóides. In: BRANDÃO FILHO et al. *Hortaliças – Frutos*. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá – EDUEM, 2018, 535 p. DOI: 10.7476/9786586383010.0011 Silva, G.O. da; Lopes, C.A. *A cultura da batata*. Embrapa Hortaliças, 2. ed. Brasília, DF, 2016. Taylor, A.L.; Sasser, J.N. *Biology, identification and control of root-knot nematodes (Meloidogyne species)*. Raleigh: North Caroline State Un. Graphics, 1983. Tihohod, D. *Nematologia agrícola aplicada*. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 372p

### 13.2 OBJETO DO PROJETO

O objeto da presente proposta envolve a elaboração de produto biotecnológico com ação contra nematoides e ou fungos fitopatogênicos (*Rhizoctonia solani* e *Macrophomina phaseolina*), com a finalidade evitar a presença e propagação destes agentes biológicos, causadores de danos e consequente perdas econômicas em culturas agrícolas. Para atingir tal ação macro, serão estabelecidos parâmetros de produção e estabilização de componentes que constituirão o produto final. Num primeiro momento, os futuros constituintes do produto final, as linhagens de *B. tequilensis* e seus metabólitos, previamente caracterizadas pelo grupo de estudos do laboratório de Biologia Molecular II, do departamento de Bioquímica e Biotecnologia da UEL serão avaliados. Simultaneamente, a obtenção e estabilidade do extrato de alho, também será estabelecido. Num segundo momento, tais componentes (extrato de alho, linhagens e metabólitos microbianos), serão utilizados separadamente e associados a fim de verificar a ação fungicida e ou fungistática contra os fungos fitopatogênicos *R. solani* e *M. phaseolina*. Continuamente à ação macro do objeto, os componentes, novamente utilizados separadamente ou associados terão sua ação avaliada contra nematoides *in vitro* e em casa de vegetação. Tal etapa, permitirá selecionar as melhores condições e combinações dos componentes alvo do estudo. Estas etapas anteriores, serão essenciais para a obtenção de um produto biotecnológico bruto, o qual numa etapa final será submetido a ajustes de parâmetros de produção em reator de bancada. Assim, o produto final bruto, objeto deste projeto contribuirá com a disponibilização de um composto com espectro de ação nematicida e ou fungicida, de origem biotecnológica, sustentável, seguro e com redução dos impactos ambientais.

### 13.3 METAS A SEREM ATINGIDAS

- 1 - Estabelecimento de parâmetros bióticos e abióticos para fermentação de *B. tequilensis* e obtenção do extrato de alho
- 2 - Avaliação do potencial antagônico contra fungos.
- 3 - Estabelecimento de parâmetros de produção de caldo fermentado em Estabelecimento de parâmetros de produção de caldo fermentado
- 4 - Prestação de Contas
- 5 - Fundação de Apoio - FAUEL

### 13.4 PLANO DE TRABALHO SINTÉTICO DO PROJETO

Descrição das Atividades			IF Indicador físico		IP Previsão de Execução do Objeto (meses)		IE % Etapa no projeto	Recursos		Total (R\$)	IR % Orçamentá rio/Financi mento
					Início*	Fim*		UEF e DOA	Contrapartida		
Item	Metas a serem atingidas	Etapas de Execução	Unidade	Qtde.	Início*	Fim*					
1	Estabelecimento de parâmetros bióticos e abióticos para fermentação de <i>B. tequilensis</i> e obtenção do extrato de alho	Estabelecimento de parâmetros de fermentação de <i>B. tequilensis</i>	Agitador orbital Computador Material de Consumo	1	1	6	10	47.049,00	0,00	47.049,00	9,58
2	Estabelecimento de parâmetros bióticos e abióticos para fermentação de <i>B. tequilensis</i> e obtenção do extrato de alho	Obtenção e estabilização do extrato de alho	Materiais de consumo (Bulbos de alho)	0	1	6	10	5.985,00	0,00	5.985,00	1
3	Estabelecimento de parâmetros bióticos e abióticos para fermentação de <i>B. tequilensis</i> e obtenção do extrato de alho	Recursos humanos (Bolsa de estudos)	Bolsa Doutor	1	1	15	5	75.000,00	0,00	75.000,00	15,29
4	Avaliação do potencial antagonico contra fungos.	Avaliação do potencial antagonico contra fungos	Materiais de consumo (Placas de Petri, tubos de ensaio, alças bacteriológicas, meios de cultura)	0	7	9	12,5	42.685,00	0,00	42.685,00	10
5	Avaliação do potencial antagonico contra fungos.	Avaliação da ação nematicida em casa de vegetação	Materiais de consumo (vasos, substrato e adubo)	0	13	18	25	9.972,00	0,00	9.972,00	2,03
6	Estabelecimento de parâmetros de produção de caldo fermentado em Estabelecimento de parâmetros de produção de caldo fermentado	Ajustes dos parâmetros de fermentação em reator de bancada e avaliação dos parâmetros indicadores do processo	Reator de bancada	1	19	20	8,5	250.000,00	0,00	250.000,00	50,9

7	Prestação de Contas	Elaboração de Relatório Anual, material de divulgação técnica e científica, prestação de contas (financeiras) e encerramento	Relatórios, material científico e técnico, planilhas financeiras.	0	21	24	17	15.124,00	0,00	15.124,00	1
8	Fundação de Apoio - FAUEL	Serviços administrativos	Todo o projeto	0	1	24	12	44.581,00	0,00	44.581,00	10
TOTAL - Início e Conclusão do Objeto					1	24	100	490.396,00	0,00	490.396,00	100

\* Considerar Mês 01 o primeiro mês da execução do projeto.

Indicadores que serão utilizados para aferição do atingimento das metas:

IF: O Indicador Físico é a unidade que indica a medida que melhor caracteriza o produto de cada Etapa.

IP: O Indicador de Previsão de Execução do Objeto se refere ao tempo de desenvolvimento de cada Etapa.

IE: O Indicador do % de execução da Etapa em relação ao total do Projeto.

IR: O Indicador de Recursos Orçamentário/Financeiro se refere ao % de recursos a serem utilizados para a execução da Etapa. A execução deste % será considerada como parâmetro para a liberação dos repasses.

Ex. Meta: Promover pesquisa científica. Etapa: aquisição de equipamento. Indicador Físico: Unidade: Espectrofotômetro. Quantidade:01

### **13.5 PLANO DE APLICAÇÃO**

Disponível em documento denominado “ANEXO 1 – PLANO DE APLICAÇÃO deste Plano de Trabalho.

### **13.6 CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO**

Disponível em documento denominado “ANEXO 1 – Cronograma de Desembolso” deste Plano de Trabalho.

### **13.7 CONCLUSÃO DAS ETAPAS PROGRAMADAS**

Disponível no Quadro PLANO DE TRABALHO SINTÉTICO DO PROJETO - Cronograma de Atividades, Coluna Fim de cada Etapa.

### **13.8 PÚBLICO ALVO**

O desenvolvimento da proposta irá beneficiar de forma direta o desenvolvimento de recursos humanos, com interação entre estudantes dos cursos de graduação, pós-graduação e profissionais do setor industrial envolvido. Esta interação, proporcionará o compartilhamento de conhecimentos, desenvolvimento e complementariedade de expertises. Tais beneficiários farão a disseminação dos resultados científicos, por meios de comunicação conhecidos, como as apresentações em eventos científicos, feiras de negócios e manuscritos submetidos em periódicos indexados, com direcionamento ao público nacional/internacional. Adicionalmente, serão realizadas ações de comunicação em linguagem simples, de forma a disponibilizar ao público-alvo não iniciado na linguagem científica, os objetivos, benefícios e informações envolvidas na utilização do produto final, alvo da proposta. O alcance das informações referentes ao produto, referente às ações de transferência de tecnologias para o setor produtivo, será auxiliada com a disseminação em cooperativa e agricultores do Paraná, agências de inovação das IES para divulgação junto ao setor empresarial, e à rede de indústrias envolvidas com as instituições parceiras, no âmbito regional, nacional e global.

### 13.9 QUANTIDADE DE PESSOAS A SEREM DIRETAMENTE BENEFICIADAS PELO PROJETO

A execução da presente proposta envolverá no mínimo a participação de 20 pessoas. Serão envolvidos aproximadamente 05 pesquisadores, 05 alunos de pós-graduação, 02 alunos de graduação, A execução da presente proposta envolverá no mínimo a participação de 20 pessoas. Serão envolvidos aproximadamente 05 pesquisadores, 05 alunos de pós-graduação, 02 alunos de graduação,

### 13.10 QUAL A FAIXA ETÁRIA DE BENEFICIÁRIOS A SEREM ATENDIDOS PELO PROJETO?

19 a 40 anos; 41 a 60 anos;

### 13.11 METODOLOGIA PARA EXECUÇÃO DO PROJETO

Etapa 1: Estabelecimento de parâmetros bióticos e abióticos para fermentação de *B. tequilensis* e obtenção do extrato de alho Etapa 1A: Otimização dos parâmetros de fermentação por *B. tequilensis* A etapa 1 consistirá no estabelecimento dos parâmetros de fermentação das linhagens de *B. tequilensis*, que será utilizada posteriormente (Etapa 2) para avaliações do potencial antifúngico e nematocida. Nesta etapa, também será estabelecido os parâmetros para obtenção e estabilização do extrato de alho, que será utilizado na Etapa 2, individualmente ou associado ao caldo fermentado por *B. tequilensis*. As duas linhagens de *Bacillus tequilensis* (UELAsF4.66 e UELAs4.183) serão utilizadas separadamente como culturas starter. As linhagens foram isoladas de bulbos de alho por Batistela (2022) e pertencem à Coleção de Microrganismos da Universidade Estadual de Londrina – UEL (Sisgen Cadastro n° A43EB1B e A5D7C66). Inicialmente, ambas as linhagens de *B. tequilensis* serão submetidas à avaliação do crescimento microbiano a fim de obter o período em que as células se encontram em fase logarítmica de crescimento. As linhagens serão inoculadas em 25 mL de meio de cultura DYGS e incubadas a 37 °C, 150 rpm. Alíquotas serão retiradas a cada 30 minutos, e a densidade óptica será obtida a 600 nm, a fim de obter a fase logarítmica de crescimento microbiano de cada linhagem. Após a determinação do tempo em que a maioria das células de *B. tequilensis* estarão em fase logarítmica de crescimento (pré-inóculo), será preparado sistemas de fermentação conforme planejamento fatorial 2 4 . Em tais sistemas serão avaliados os fatores temperatura (25 °C a 37 °C), número final de células (10 7 , 108 e 109 ), tempo de fermentação (24 a 48 h) e fontes nutricionais (carbono e salinidade). Os sistemas de fermentação serão preparados em frascos Erlenmeyers de 125 mL contendo 25 mL de meio DYGS com acréscimo de fontes nutricionais distintas e quantidade inicial de 106 UFCs de cada linhagem. Os frascos serão incubados em agitador orbital a 150 rpm. Como controle será utilizado sistema de fermentação com cada linhagem de *B. tequilensis* em meio DYGs. O planejamento fatorial será feito em triplicata experimental. O produto da fermentação, o extrato bruto ou caldo fermentado será utilizado para caracterizações microbiológicas e bioquímicas. Será obtido o valor inicial e final do potencial hidrogeniônico, a contagem de UFCs e a viabilidade celular, como análises microbiológicas. A partir do extrato bruto também será feito a quantificação de açúcares totais, pelo método fenol-sulfúrico e proteínas pelo método de Lowry. Ainda, será avaliado o potencial de produção de proteases pelo extrato bruto conforme método descrito por Charney e Tomarelli (1947), com algumas modificações. A mistura reacional será confeccionada com 500 µL do extrato bruto (caldo fermentado), 500 µL de solução de azocaseína (0,5 %) (Sigma Aldrich) diluída em tampão acetato de sódio 0,05 M, pH 5,0. Esta mistura será incubada por 40 minutos em banho Maria à 37 °C. Após esse período, a reação será interrompida pela adição de 500 µL de ácido tricloroacético (TCA) (10 %) e centrifugada por 10 minutos a 3000 rpm. Então, 1 mL do sobrenadante, será transferido para novo tubo de ensaio e 1 mL de KOH 5,0 M será adicionado ao produto da reação. A absorbância das amostras será obtida a 430 nm. Uma unidade de atividade de proteases (U) será determinada como a variação de 0,01 na absorbância por mL de extrato bruto. A partir dos dados obtidos, será realizada análise da interação entre os fatores, com auxílio do software R podendo ser dada por superfície de

resposta. A condição indicativa de fermentação pelas linhagens de *Bacillus* (número de células viáveis, pH mais ácido, maior consumo de açúcares e maior produção de proteases) será submetida à cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas. Tal análise será realizada nos laboratórios multiusuários (CLMP) da Universidade Estadual de Londrina. O extrato bruto, livre de células será submetido à extração com metanol/acetonitrila e será adicionado a frascos do tipo headspace (HS) de 10 mL. Os frascos serão vedados com tampas de alumínio de 20 mm com septos de silicone/PTFE de 20 mm. Será utilizado para as análises, coluna capilar de sílica de 30 m 0,25 mm I.D. e espessura de filme de 0,25 mm. Os parâmetros de análise serão: aquecimento a 103 °C, sem agitação e pressurização por 0,2 min. a 20,7 kPa, tempo de injeção split 1/5, fluxo de gás 1 mL/min, temperatura inicial do forno 40 °C por 5 min., seguida de 10 °C/min até 250 °C por 5 min., totalizando 30 min. de análise por/amostra. O espectrômetro de massas será operado no modo de varredura, no qual as temperaturas da linha de transferência e fonte serão mantidas a 230 e 180 °C, respectivamente. Os dados obtidos serão analisados com o software GC-MS solution Version 4.11 SU2. Os cromatogramas serão integrados e confrontados com a biblioteca de dados NIST (National Institute of Standards and Technology), considerando similaridade acima de 90 %. Etapa 1B: Obtenção e estabilização do extrato de alho Simultaneamente ao estabelecimento dos parâmetros de fermentação de *B. tequilensis*, será realizado o estabelecimento de parâmetros para obtenção do extrato de alho. Para tanto, será utilizado bulbilhos descascados comercializados no Ceasa-Londrina/Pr. Os bulbilhos serão transportados a 25 °C e mantidos a 4 °C até o momento de uso. Serão utilizadas duas condições para obtenção do extrato de alho. Na primeira condição, os bulbilhos serão triturados em moinho analítico e misturado a 10x o volume inicial (de bulbilhos) de água destilada. Em seguida, o extrato sólido (bulbilhos triturados) será submetido a 100 °C por 1 hora. Numa segunda condição, os bulbilhos serão triturados em moinho analítico e misturados a 10x o volume inicial com diferentes proporções de etanol (10% a 80%) e água destilada. Os extratos obtidos em ambas as condições serão analisados em cromatógrafo gasoso acoplado a espectrometria de massas quanto à presença dos compostos organossulfurados, com ação antimicrobiana. O extrato será também armazenado em períodos entre 5 a 60 dias e posteriormente os compostos organossulfurados serão novamente avaliados em GC-MS, a fim de verificar a estabilidade dos compostos com potencial ação antimicrobiana e nematocida. Etapa 2: Avaliação do potencial antagonico contra fungos fitopatogênicos Inicialmente, culturas de *Bacillus tequilensis* serão submetidas à avaliação antagonica contra fungos fitopatogênicos. Para tanto, as linhagens serão pré-inoculadas em meio Luria Bertani ágar (LBA) (Acumedia, USA) a 28 °C por 24 h. Em seguida, as linhagens serão inoculadas (conforme fase logarítmica) na borda da placa de Petri contendo meio BDA com auxílio de alça bacteriológica. Em seguida um disco micelial de 6 mm de diâmetro dos fungos fitopatogênicos (*Rhizoctonia solani* e *Macrophomina phaseolina*) serão inoculados no centro da placa. As placas serão incubadas a 25 °C e fotoperíodo de 12/12 h. Placas contendo somente o fungo fitopatogênico, serão utilizadas como controle. Após três dias para *R. solani* ou sete dias para o fungo *M. phaseolina*, segundo a velocidade de crescimento de cada fungo fitopatogênico, será avaliado o crescimento micelial em milímetros (mm). A porcentagem de inibição do crescimento micelial será calculada por meio da seguinte fórmula: Onde, 'ICM' representa a porcentagem de inibição do crescimento micelial, 'dc' diâmetro médio da colônia no controle e 'dt', diâmetro médio da colônia de cada tratamento, todos medidos em mm (Yahyazadeh et al., 2008). Também será avaliado a ação antagonica do sobrenadante livre de células, obtido a partir das culturas puras, do caldo fermentado e do extrato de alho, resultantes de condição pré-estabelecida na etapa 1. As avaliações de tais subprodutos serão realizadas individualmente e em associações. As associações serão estabelecidas entre células de *B. tequilensis*, caldo fermentado e extrato de alho, com os devidos ajustes de proporções. Para verificar a atividade antagonica do sobrenadante livre de células, colônias puras serão suspensas em solução salina (0,85% cloreto de sódio) e ajustada para 0,5 na escala de McFarland. Para o preparo do inóculo, trinta microlitros dessa suspensão serão transferidos para frascos Erlenmeyer de 125 mL contendo 30 mL caldo LB e incubado a 28 °C por 24 h a 125 rpm (Shaker orbital Nova Tecnica - NT 735, Brasil). Para a produção de metabólitos antifúngicos, alíquotas de 1% (v:v) de cada inóculo serão transferidos para frascos Erlenmeyer de 1000 mL contendo 400 mL do meio DYGS com suplementação adicional e incubados a 28 °C e 200 rpm em incubadora giratória em disposição aleatória por 72 h (Shaker orbital Nova Tecnica - NT 735, Brasil). Após a etapa de produção, as culturas serão centrifugadas a 4 °C e 9000 rpm por 10 min e filtradas em membranas de 0.22 µm para obtenção do sobrenadante livre de células (SLC). Posteriormente, será avaliado o crescimento micelial em milímetros (mm) conforme descrito anteriormente. Na borda da placa serão realizados de forma equidistantes dois poços de 6 mm de diâmetro e 200 µL do SLC serão depositados nos poços. As placas serão incubadas a 25 °C e fotoperíodo de 12/12 h. Como controle serão utilizadas placas contendo somente o fungo fitopatogênico. Após três

dias para *R. solani* ou sete dias para o fungo *M. faseolina*, segundo a velocidade de crescimento de cada fungo fitopatogênico, será determinado o diâmetro da colônia fúngica e calculado a porcentagem de inibição do crescimento micelial. O mesmo procedimento será realizado utilizando o caldo fermentado e o extrato de alho, obtidos na etapa 1, os quais serão inseridos diretamente em dois poços de 6 mm de diâmetro equidistantes da borda da placa contendo os fungos fitopatogênicos. Os subprodutos que apresentarem ação fungicida ou fungistática contra os fungos fitopatogênicos serão submetidos à associação sob diferentes concentrações, a fim de verificar novamente a ação antagônica das diferentes associações. Etapa 3: Avaliação da ação nematicida ou nematostática

Etapa 3A: Avaliação in vitro da ação nematicida ou nematostática A avaliação do efeito das cepas de *Bacillus tequilensis*, caldo fermentado e extrato de alho, na mortalidade de juvenis de *M. javanica* e *P. brachyurus* in vitro serão realizadas em tubos de ensaio com capacidade volumétrica de 6 mL, contendo 4 mL de calda do subproduto individual ou associado (*B. tequilensis*, caldo fermentado e extrato de alho) e 1 mL do inóculo de nematoides, ajustado para 50 juvenis mL/mL. Os tubos ficarão incubados em câmara B.O.D a 28 °C, e na avaliação os nematoides mortos, vivos e afetados serão quantificados em câmara de Peters sob microscópio óptico, em 24, 48 e 72 horas. Para avaliação da eclosão de juvenis de *M. javanica*, os tubos com os subprodutos individual ou associados, ficarão incubados em câmara B.O.D a 28 °C e após 7 e 14 dias os ovos e os juvenis eclodidos serão quantificados em câmara de Peters sob microscópio óptico. Etapa 3B: Avaliação em casa de vegetação da ação nematicida ou nematostática Para avaliar a atividade de controle das cepas de *Bacillus tequilensis* contra *M. javanica* e *P. brachyurus*, serão instalados dois experimentos para cada patógeno na Universidade Estadual de Londrina (UEL). Para esses experimentos, sementes da soja cv. Bônus serão usadas. As sementes serão desinfetadas conforme descrito acima. Em seguida, serão tratados com produtos biológicos e químicos, conforme segue:

1. Tratamento 1: Controle
2. Tratamento 2: Avicta 500 FS (princípio ativo: Abamectina, aplicado na dose de 50 mL/50 kg de sementes)
3. Tratamento 3: Presença (*Bacillus subtilis* FMCH002 e *Bacillus licheniformis* FMCH001 aplicados na dose de 75 g/50 kg de sementes)
4. Tratamento 4: Votivo Prime (princípio ativo: *Bacillus firmus* I-1582, aplicado na dose de 200 mL/50 kg de sementes)
5. Tratamento 5: Cepa 01 (princípio ativo: *Bacillus tequilensis* UELAsF4.66, aplicado na dose de 200 mL/50 kg de sementes)
6. Tratamento 6: Cepa 02 (princípio ativo: *Bacillus tequilensis* UELAsF4.183, aplicado na dose de 200 mL/50 kg de sementes)
7. Tratamento 7: Caldo fermentado ou extrato bruto (aplicado na dose de 200 mL/50 kg de sementes)
8. Tratamento 8: Extrato de alho (princípio ativo: bulbilhos, aplicado na dose de 200 mL/50 kg de sementes)

As cepas de *Bacillus tequilensis* serão preparadas a partir de colônias puras suspensas em solução salina (NaCl 0,85%) e a turbidez será ajustada para 0,5 na escala nefelométrica de McFarland. O inóculo será preparado a partir de 30 µL dessa suspensão bacteriana, que será transferida para um frasco Erlenmeyer de 125 mL contendo 30 mL de caldo LB e incubado a 28 °C por 24 horas a 180 rpm em incubadora agitadora orbital (Tecnal - TE 422, Brasil). Para a fermentação será utilizado um frasco Erlenmeyer contendo 400 mL de meio de cultura e será inoculado com uma alíquota de 4 mL do inóculo bacteriano e incubado a 28 °C por 72 horas a 180 rpm em incubadora orbital shaker (Tecnal - TE 422, Brasil). A fermentação será realizada conforme descrito anteriormente, padronizada para 4 x 10<sup>8</sup> UFC/mL. As sementes serão semeadas em vasos de isopor de 945 mL contendo mistura de areia e terra (81% areia, 14% argila e 5% silte) previamente esterilizada (160°C/5 horas). Na semeadura serão adicionados 3 g de Osmocote® (15% N, 9% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 12% K<sub>2</sub>O, 1% Mg, 2,3% S, 0,05% Cu, 0,45% Fe, 0,06% Mn, 0,02% Mo) por vaso. Sete DAS, as plantas serão inoculadas com 1 mL de uma suspensão contendo 1000 ovos de *M. javanica* ou 500 ovos e juvenis/adultos de *P. brachyurus*, os quais serão extraídos conforme Boneti e Ferraz (1981). Sessenta dias após a semeadura, as raízes das plantas serão lavadas em água corrente, secas em papel absorvente e será obtido o peso para posterior obtenção da massa fresca da raiz (MFR). Posteriormente, serão processados conforme (Boneti e Ferraz, 1981), e os ovos e juvenis serão quantificados em lâmina de Peter em microscópio óptico. Serão determinados o fator de reprodução de nematoides (FR = número de nematoides na amostra/número de nematoides inoculados) e o número de nematoides por grama de raízes (NGR) (número de nematoides na amostra/MFR). O delineamento experimental inteiramente casualizado será adotado com dez repetições. Etapa 4: Estabelecimento de parâmetros de produção de caldo fermentado em reator de bancada Os parâmetros de fermentação de *B. tequilensis*, obtidos sob condições pré-estabelecidos nas etapas anteriores, em frascos Erlenmeyers, e que apresentem ação fungicida ou fungistática, nematicida ou nematostática, serão utilizados para cultivo em reator de bancada. Nesta etapa será realizado o dimensionamento do sistema de transferência de oxigênio, avaliação do controle do pH e alimentações necessárias

ao sistema. É importante ressaltar que todos os parâmetros de controle e validação do processo de fermentação como, quantidade de açúcares totais, proteínas, proteases, número de células viáveis, metabólitos microbianos, entre outros, serão novamente avaliados com a fermentação em reator de bancada, conforme controles de fermentação obtidos na etapa 1. Por fim, o produto bruto final será submetido a avaliações quanto a estabilidade dos componentes constituintes por períodos de 30, 60 e 90 dias. Referencial teórico AOAC. Official Methods of Analysis of AOAC International. ed. 18, Gaithersburg: AOAC International, 2006. BATISTELA, T.E.R. Incidência e identificação de fungos e bactérias de *Allium sativum* fresco e armazenado. Universidade Estadual de Londrina, Dissertação, 2022. BONETI, J.I.S., FERRAZ, S. Modificações no método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* em raízes de cafeeiro. Fitopatologia Brasileira, v.6, p.1, 1981. CHANG, W. C.; LIN, W. C.; WU, S. C. Optimization of the Black Garlic Processing Method and Development of Black Garlic Jam Using High-Pressure Processing. Foods, v. 12, p. 1584, 2023. DUBOIS, M.; GILLES, K. A.; HAMILTON, J. K.; REBERS, P. A.; SMITH, F. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Analytical Chemistry, v. 28, p. 350-356, 1956. MILLER, G.L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. Journal of Analytical Chemistry, 31, 426-428, 1959.

### 13.12 PRODUTOS/SERVIÇOS ESPERADOS

Os resultados esperados com desenvolvimento deste projeto estão voltados à obtenção de um produto com propriedades nematicidas, com a finalidade de evitar a presença e propagação de nematoides em culturas agrícolas e consequentemente fortalecer esta atividade, principalmente no estado do Paraná, de maneira segura e preservando os recursos ambientais. A estratégia central da proposta é a obtenção do produto bruto, a partir de microrganismos e ou seus metabólitos e extrato vegetal, como o extrato de alho. Os microrganismos envolvidos e ou seus metabólitos, serão produzidos por linhagens de bactérias previamente caracterizadas e selecionadas, mantidos na coleção de microrganismos do laboratório de Biologia Molecular II, da Universidade Estadual de Londrina. Tal produto poderá ser entregue na forma híbrida, contendo extrato de alho, metabólitos microbianos e microrganismo (*Bacillus* sp.), a depender dos resultados obtidos, ou poderá ainda ser entregue na forma não híbrida, contendo os elementos citados em formulações brutas distintas. O desenvolvimento da estratégia central resultará no desenvolvimento de uma propriedade intelectual na forma de patente de processo biotecnológico, com direitos destinados à BRANDT Brasil, conforme trâmites a serem acordados na forma de uma Minuta do Termo de Convênio, a ser elaborada. Ainda, como resultado secundário esperado e com o propósito de evitar a infecção concomitante de fungos fitopatogênicos em culturas agrícolas, a presente proposta pretende entregar no mesmo produto a propriedade antifúngica contra *R. solani* e *M. phaseolina*. Os dados obtidos também deverão resultar em materiais de divulgação técnico e científico, como comunicações em eventos, artigos internacionais em periódicos com política editorial reconhecida, desenvolvimento de uma dissertação na área de biotecnologia. Além disso, a execução deste projeto proporcionará a formação e ou aperfeiçoamento de recursos humanos como funcionários/técnicos da empresa Brandt do Brasil, alunos de graduação e de pós-graduação, que serão qualificados técnica e cientificamente para o mercado profissional.

### 13.13 CONTRIBUIÇÃO CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E DE INOVAÇÃO

No cenário científico e tecnológico, é importante ressaltar que o desenvolvimento da proposta, trará contribuições essenciais, de grande impacto em substituição ao uso de produtos nematicidas sintéticos disponíveis no mercado, cuja utilização apresenta impactos ambientais, ocasionando em desequilíbrio ecológico, comprometendo grandes áreas agrícolas com consequente perdas econômicas e de produtividade. O impacto econômico decorrente de perdas anuais de produtividade agrícola por nematoides alcança o patamar em torno de US\$ 6,5 bilhões para o agronegócio brasileiro. Atualmente, as regiões brasileiras mais impactadas por nematoides são Sul, Centro-Oeste e Norte, em especial o cerrado. Dada a importância da proporção agrícola e consequentemente econômica atingida pela ação dos nematoides, tem-se a necessidade imediata de direcionar recursos voltados a estratégias que possam minimizar a ocorrência dos nematoides, reduzindo as perdas econômicas. De grande relevância e alinhado ao objetivo central da proposta, o investimento no desenvolvimento de um produto, que além de minimizar a presença de nematoides, responsáveis por danos à produção agrícola, será um produto originário de processos biotecnológicos. As fontes de matéria-prima de tal produto são naturais, disponibilizando um produto final seguro, cuja missão central é a ação nematicida, mas que simultaneamente proporcionará a preservação e manutenção dos recursos naturais, permitindo que os usuários (agricultores) possam utilizá-lo em plantios sucessivos, sem agressão, empobrecimento ou desequilíbrio biológico daquele ecossistema. O investimento no desenvolvimento de um nematicida híbrido natural vai de encontro com o sucesso almejado para atingir o limiar entre produtividade agrícola e utilização de recursos naturais. O alcance deste propósito está alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS), destacando-se principalmente a ODS 8, que preconiza a prática de uma agricultura sustentável, cuja aplicabilidade dentro deste escopo, se dá pelo desenvolvimento de um produto que possa atender às necessidades emergentes do setor agrícola, garantindo maior produtividade, respeito ao meio ambiente, crescimento econômico e ainda o bem-estar social. Neste ínterim, as ODS 9, trabalho decente e crescimento econômico e 12, consumo e produção responsáveis, estão altamente relacionadas à ODS 8, dentro

deste escopo. É preciso ressaltar que o desenvolvimento de um nematocida híbrido natural, também contempla diretamente a ODS 9, indústria, inovação e infraestrutura. O desenvolvimento dessa ODS é grande relevância, pois proporciona crescimento econômico, transferência de tecnologias que possam ser utilizadas no âmbito industrial, seja regional, nacional e ou internacional. No caso desta proposta, o investimento favorecerá diretamente a interação entre universidade e indústria, neste caso, UEL e BRANDT soluções Agrícolas, e indiretamente diversas outras indústrias, cooperativas e agricultores atendidos por esta empresa e que irão ser beneficiados com a disponibilização da tecnologia a ser desenvolvida. Além disso, tal tecnologia, contribuirá com a implementação de um produto inovador, com o propósito central de minimizar os nematoides e as perdas econômicas, respeitando o meio ambiente com consequente emprego ou reutilização dos recursos naturais. A presente proposta, portanto, tem propensões de abrangência regional e nacional, por meio de atendimentos realizados pela BRANDT soluções agrícolas, consolidada no mercado de produtos agrícolas desde 1953. A abrangência de alcance do produto a ser desenvolvido possivelmente atingirá o mercado internacional, visto que a BRANDT soluções agrícolas é sediada no cinturão agrícola americano, em Springfield/EUA e no Brasil tem sua sede na cidade de Cambé/Pr desde 2015. O investimento a ser aplicado no desenvolvimento desta proposta, além de contribuir com a elevação do status econômico do Paraná, possibilitará ainda a integração de resultados obtidos a partir do direcionamento de recursos financeiros aplicados pelo estado Paraná. A proposta coloca em ação a utilização de espécies de Bacillus originárias da diversidade paranaense, havendo equilíbrio entre o uso e exploração dos recursos, consequentemente respeitando os processos naturais. O estado do Paraná ocupando a segunda posição em produção agrícola será ainda favorecido com o fortalecimento de outra atividade neste setor, a produção de alho. Esta atividade está restrita em sua grande maioria a pequenos agricultores e atualmente o estado do Paraná ocupa a sexta posição (último lugar) na produção nacional do alho, com 1,72 mil toneladas de alho produzido em 2021/2022, das quais a cidade de Quatiguá tem sido destaque produzindo 240 toneladas. Dentro do escopo, o investimento nesta proposta também contribuirá com a formação e ou aperfeiçoamento de recursos humanos, técnico e científico, que estarão aptos a serem absorvidos pelo mercado de trabalho.

#### **13.14 CONTRIBUIÇÃO NÃO FINANCEIRA DA INSTITUIÇÃO PROPONENTE**

Divulgar e promover a pesquisa na área da inovação e da tecnologia; Colaborar com o desenvolvimento e expansão da Universidade Estadual de Londrina; Cooperar com a Universidade, viabilizando e agilizando os processos necessários durante a pesquisa; Seleção e concessão de bolsas de estudos; Doação dos bens adquiridos na execução dos projetos à instituição de ensino;

#### **13.15 CONTRIBUIÇÃO DA INSTITUIÇÃO PARCEIRA**

A UEL, através da AINTEC, irá prestar todo suporte necessário para acompanhamento do Acordo a ser firmado, suporte em todas as questões referentes à proteção da propriedade industrial que vier a ser resultada da presente proposta, bem como dos eventuais passos de transferência de tecnologia que se fizerem necessários. A UEL, com os Departamentos de Bioquímica e Biotecnologia e de Agronomia contribuirão com infraestrutura eficiente para o desenvolvimento do produto nematocida. Os laboratórios destes departamentos da UEL contem equipamentos como freezer -20°C e -80°C, geladeira, pHmetros, balanças, centrífugas, estufas de secagem, câmara de fluxo laminar, micropipetadores, casas de vegetação, entre outros itens. Além disso, a UEL dispõe de uma Central Multiusuária de Laboratórios de Pesquisa (CMLP), o qual suporta análises de cromatografia. Juntamente com os equipamentos que serão adquiridos com a aprovação da presente proposta a UEL ficará apta a desenvolver todo o processo de obtenção de um produto final bruto com ação nematocida. Além disso, a UEL dispõe de um quadro de docentes pesquisadores altamente qualificados e capacitados à resolução de obstáculos ao longo do projeto até a entrega de um produto final. Os docentes da UEL também estarão contribuindo com a formação de recursos

humanos, com a orientação e ou aperfeiçoamento de técnicos, estudantes de graduação, e de pós-graduação, colaborando com a formação e disponibilização de expertises.

A empresa BRANDT do Brasil, desde o ano de 2022 vem expandindo as operações com a instalação da segunda biofábrica brasileira, com premissas a se tornar referência na área de bioinsumos, respeitando o meio ambiente. Ainda, a empresa vem buscando o desenvolvimento de um Centro Internacional de Pesquisa & Inovação em Bioinsumos. Neste sentido, com responsabilidade e compromisso com o consumidor e com o meio ambiente a BRANDT na busca de cooperação com centros de excelência em pesquisa, contribuirá nesta proposta, com o objetivo central de disponibilizar um nematocida híbrido natural, oferecendo suporte ao desenvolvimento da pesquisa e transferência e aplicação da tecnologia. A BRANDT atualmente, possui um quadro de 62 pessoas do departamento técnico para levar a tecnologia até o produtor. Esta equipe atuará na análise do potencial de mercado, de clientes, da concorrência, do modelo de negócios, da criação do plano estratégico, do posicionamento de mercado, da criação de valor e argumentação, da capacitação técnica (time interno, dos canais de distribuição e produtores), da distribuição e logística de distribuição do produto. Neste contexto, a contribuição da BRANDT junto a UEL é de fundamental importância para o desenvolvimento e implantação dessa proposta.

### **13.16 IMPACTO SOCIOECONÔMICO**

A execução desta proposta assegura a redução de impactos ambientais, proporcionando a recirculação de materiais, redução de custos, fortalecimento da atividade agrícola e econômica, segurança alimentar e bem-estar social. O agronegócio como o principal segmento gerador de commodities alimentares, teve crescimento de 30% em 2021, contribuindo com saldo positivo na balança comercial brasileira. Embora esse resultado contribui com minimização dos efeitos da crise ocasionada pela pandemia do Covid-19, a alta nos preços dos alimentos continua ganhando contornos expressivos com a subsequente guerra na Ucrânia, no qual a Rússia encontra-se como uma das maiores detentoras do mercado de insumos agrícolas (85%). Alinhado ainda aos objetivos de desenvolvimento sustentáveis da ONU, a proposta visando a utilização de recursos naturais com responsabilidade para a obtenção de um bioinsumo, colocará o Paraná num patamar elevado de autonomia, produtividade, segurança, sustentabilidade e economia.

### **13.17 LISTAR OS MUNICÍPIOS ABRANGIDOS PELO PROJETO**

A BRANDT Brasil está oito anos no Brasil atuando com produtos nutricionais dentre eles com biofertilizantes e adjuvantes. No ano de 2022, a empresa expandiu as operações com a instalação da segunda fábrica brasileira e o maior complexo industrial e tecnológico da BRANDT ao nível global, com 70.000 m<sup>2</sup>. Com esse foco, a BRANDT está avançando para ser também uma referência na área de bioinsumos ao nível nacional e global, visando o desenvolvimento de um Centro Internacional de Pesquisa & Inovação em Bioinsumos (International Center for Research & Innovation in Bioinputs – ICRIB) e a instalação de uma planta moderna e eficiente para fabricação dos bioinsumos (inoculantes e biodefensivos). Atualmente, a BRANDT possui ampla capilaridade de mercado em diferentes regiões do Paraná e do Brasil. Além disso, a BRANDT Brasil é responsável pelo mercado da América do Sul. Para a comercialização de novos produtos e tecnologia a BRANDT atua em diferentes estratégias. A partir do produto, será realizado estudos para análise do potencial de mercado, clientes, da concorrência, do modelo de negócios, criação do plano estratégico, posicionamento de mercado, criação de valor e argumentação, capacitação técnica (time interno, dos canais de distribuição e produtores), da distribuição e logística de distribuição do produto. A comercialização será realizada por meio do relacionamento direto já existente com os principais canais de distribuição ao nível Brasil, sendo Revendas ou Cooperativas agrícolas. A BRANDT conta com time de 62 pessoas do departamento técnico, para levar a tecnologia até o produtor. Além disso, será utilizado uma estratégia de marketing, desde a identidade visual, mídias digitais, divulgações em

eventos até campanhas de incentivo ao uso da tecnologia.

**13.18 IDENTIFICAR RISCOS QUE PODERÃO PREJUDICAR O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO E SUGERIR PLANO DE CONTINGENCIAMENTO**

Risco	Plano de Contingência
Degradação de compostos organossulfurados de alho.	Estabilização do extrato de alho em solução alcoólica em diferentes proporções, verificando a compatibilidade do etanol quanto à inibição da ação de <i>B. tequilensis</i>
Perda da ação de <i>B. tequilensis</i> por adição de compostos organossulfurados	Adição de ácidos orgânicos na composição final do produto bruto, com o intuito de estabilizar a interação entre os compostos. É importante ressaltar que os ácidos orgânicos, caso seja necessário, serão adicionados em proporções previamente estabelecidas pela legislação e serão obtidos de fontes naturais (obtido de fungos selecionados pelo grupo de estudo em vigência neste projeto)
Perda de ação nematicida ou nematostática do produto final brut	Caso ocorra a perda da ação nematicida ou nematostática no produto final bruto, devido à adição do extrato de alho no caldo fermentado por <i>B. tequilensis</i> , será utilizado como última hipótese a geração de dois produtos final bruto: 1- Caldo fermentado, contendo células de <i>B. tequilensis</i> e 2) Extrato de alho. Ambos os produtos poderão ser utilizados contra nematóides (nematicidas ou nematostáticos) porém separadamente. Neste caso, como objeto do projeto poderá resultar em dois produtos contra nematóides.
Perda da estabilidade dos compostos e ou células durante 6 meses	A perda da estabilidade do número de células ao longo de 6 meses, será suprimido com a indução da formação de endósporos. Já a perda da estabilidade dos compostos microbianos produzidos durante o processo de fermentação, serão suprimidos com a adição de compostos microbianos previamente selecionados pelo grupo envolvido, com a função de preservação.

## 14. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES SOBRE A INSTITUIÇÃO PROPONENTE

### HISTÓRICO INSTITUCIONAL

A FAUEL - Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Estadual de Londrina é uma organização sem fins lucrativos, que busca utilizar os benefícios científicos, tecnológicos, culturais, sociais, econômicos e de infraestrutura da UEL a serviço de seus parceiros. A comunidade, os governos federal, estadual e municipal e empresas privadas, podem contar com o suporte da FAUEL na administração de convênios e contratos para a realização de atividades que vão desde a prestação de consultorias técnicas até a elaboração de projetos de interesse público. A FAUEL tem como meta principal, viabilizar novas parcerias e buscar recursos para as atividades de ensino, pesquisa e extensão, a exemplo do que acontece nas melhores Universidades do Brasil e do exterior. As suas atividades são voltadas para a máxima valorização dos recursos humanos e materiais da Universidade Estadual de Londrina, visando auxiliá-la na manutenção e desenvolvimento das suas finalidades. A venda de um produto desenvolvido nos laboratórios da Universidade, um projeto de prestação de serviços, a implantação de cursos de pós-graduação ou a realização de um evento, teste seletivo ou concurso público, são exemplos de atividades que podem ser viabilizadas pela FAUEL. No momento a FAUEL está participando do desenvolvimento de diversos projetos abrangendo atividades de ensino, pesquisa e extensão. Por sua natureza jurídica, a FAUEL é fiscalizada diretamente pelo Ministério Público, o que reflete em segurança e transparência na utilização de recursos.

## 15. DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO INSTITUCIONAL

### TERMO DE COMPROMISSO

Na qualidade de representante legal do proponente, estou de acordo com a proposta apresentada e declaro, para todos os fins de direito, conhecer as normas ora fixadas pelo Fundo Paraná, assim como inexistir qualquer débito em mora ou situação de inadimplência com o Tesouro Nacional ou qualquer órgão ou entidade da Administração Pública Federal, Estadual e Municipal, que impeça a transferência de recursos oriundos pelo Fundo Paraná.

---

Emerson Guzzi Zuan Esteves  
Representante Legal da Instituição

---

Daniele Sartori  
Coordenador Técnico/Científico do Projeto

---

Michelly de Moura Araújo  
Diretor Administrativo Financeiro

---

Clovis Jukovski Neto  
Controlador  
Responsável pelo Controle Interno da Instituição Proponente

## 15.1 DECLARAÇÃO DE COMPATIBILIDADE DE CUSTOS

Eu, Emerson Guzzi Zuan Esteves, CPF nº \*\*\*.074.859\*\*\* ocupante do cargo de Representante Legal da Instituição, DECLARO, para fins de comprovação junto à SETI/FUNDO PARANÁ, nos termos do inciso III do art. 08 do Decreto n. 11.180, de 23 de maio de 2022, sob as penalidades da lei, que os valores dos itens apresentados no Plano de Trabalho para o Projeto Desenvolvimento de nematocida híbrido natural , apresentado pelo(a) FAUEL, estão aderentes à realidade de execução do objeto proposto.

DECLARO, outrossim, que quaisquer despesas no âmbito da Unidade Descentralizada para execução do TED, mediante contratação de particulares ou celebração de convênios, acordos, ajustes ou outros instrumentos congêneres deverão ser obrigatoriamente precedidas dos procedimentos necessários para apuração da compatibilidade dos preços com os praticados no mercado.

---

Emerson Guzzi Zuan Esteves  
Representante Legal da Instituição  
UNIDADE DESCENTRALIZADA

## ANEXO II

### DECLARAÇÃO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Eu, Emerson Guzzi Zuan Esteves, CPF nº **\*\*\*.074.859\*\*\***, ocupante do cargo de Representante Legal da Instituição, DECLARO, para fins de comprovação junto à SETI/FUNDO PARANÁ, nos termos do inciso II do art. 08 do Decreto n. 11.180, de 23 de maio de 2022, sob as penalidades da lei, que o(a) FAUEL possui capacidade técnica e competência institucional para executar o objeto proposto no projeto denominado Desenvolvimento de nematocida híbrido natural, e respectivo Plano de Trabalho.

---

Emerson Guzzi Zuan Esteves  
Representante Legal da Instituição  
UNIDADE DESCENTRALIZADA

**TERMO DE ADESÃO E CONCORDÂNCIA COM O PLANO DE TRABALHO  
E RESPECTIVO PLANO DE APLICAÇÃO**

---

Marta Regina Gimenez Favaro  
Assinatura do representante legal  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA

**ANEXO 1 - PLANO DE APLICAÇÃO**  
**QUADRO RESUMO**  
**Unidade Executiva do Fundo Paraná - UEF**

**TÍTULO DO PROJETO:** Desenvolvimento de nemática híbrida natural

**INSTITUIÇÃO PROPONENTE:** FUNDAÇÃO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA

**COORDENADOR:** Daniele Sartori

Elementos de Despesas		UEF e DOA	Contrapartida	TOTAL	%	Rendimentos Financeiros
1.1. Diárias	3390.14.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
1.2. Passagens e despesas de locomoção	3390.33.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
1.3. Serviços de Consultoria	3390.35.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
1.4. Material de Consumo <b>NACIONAL</b>	3390.30.00	33.502,16	0,00	33.502,16	6,83	0
1.5. Material de Consumo <b>IMPORTADO/USO CONTROLADO</b>	3390.30.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
1.6. Serviços de Terceiros - Pessoa Física	3390.36.00	0,00	0,00	00,00	0,00	0
1.6.1. Obrigações	3390.47.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
1.7. Bolsas	3390.18.00	75.000,00	0,00	75.000,00	15,29	0
1.7.1. Auxílio Financeiro - Bolsas	3390.18.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
1.8. Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica	3390.39.00	2.700,00	0,00	2.700,00	0,55	0
1.9. Serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação – Pessoa Jurídica	3390.40.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
<b>Sub-Total Custeio</b>		<b>111.202,16</b>	<b>0,00</b>	<b>111.202,16</b>	<b>22,68</b>	<b>0</b>
2.1. Equipamentos e Material Permanente <b>NACIONAL</b>	4490.52.00	330.175,00	0,00	330.175,00	67,33	0
2.2. Equipamentos e Material Permanente <b>IMPORTADO</b>	4490.52.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
2.3. Obras e Instalações	4490.51.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
<b>Sub-Total Investimentos</b>		<b>330.175,00</b>	<b>0,00</b>	<b>330.175,00</b>	<b>67,33</b>	<b>0</b>
2.4. Despesas Operacionais e Administrativas		<b>49.018,84</b>	<b>0,00</b>	<b>49.018,84</b>	<b>10,00</b>	0
<b>Total Geral</b>		<b>490.396,00</b>	<b>0,00</b>	<b>490.396,00</b>	<b>100,00</b>	<b>0</b>
<b>%</b>		<b>100,00</b>	<b>0,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>0</b>

Atender ao disposto no ATO ADMINISTRATIVO, disponível em: <https://www.seti.pr.gov.br/Pagina/Atos-Administrativos>

Assinatura do Representante Legal da Instituição Proponente

Assinatura do Coordenador Técnico do Projeto

**ANEXO 1 - PLANO DE APLICAÇÃO**  
**1. OUTRAS DESPESAS DE CUSTEIO**  
**Unidade Executiva do Fundo Paraná - UEF**

**1.4. CUSTEIO - Material de Consumo - Nacional**

Subelementos de Despesa	Ação N°	Etapa N°	Descrição	Instituição	Valor			Contrapartida
					Valor Unitário (R\$)	Qtde	Subtotal	
3390.3000	1	1	30.11 - Material Químico / LOTE - Meios de cultura, reagentes bioquímicos, materiais para cromatografia	UEL	12990.16	1	<b>12.990,16</b>	0,00
3390.3000	1	1	30.40 - Material Biológico / LOTE - Placas de Petri, tubos de ensaio, alças bacteriológicas, meios de cultura; LOTE - Substrato para plantas, vaso e adubo fertilizante para plantas; LOTE - Bulbos de Alho descascado; e afins	UEL	20512.00	1	<b>20.512,00</b>	0,00
<b>SUB TOTAL UEF e DOA</b>							<b>33.502,16</b>	<b>0,00</b>

**ANEXO 1 - PLANO DE APLICAÇÃO**  
**1. OUTRAS DESPESAS DE CUSTEIO**  
**Unidade Executiva do Fundo Paraná - UEF**

**1.7. CUSTEIO - Bolsas**

Subelementos de Despesa	Ação N°	Etapa N°	Categoria de Bolsa	Instituição	Valor			Contrapartida	
					Valor Unitário (R\$)	Quantidade			
						Bolsas	Meses		Total
3390.1800	1	3	Profissional Doutor 40h / DOUTOR - Biotecnologia, Genética, Biologia Molecular, Agronomia ou áreas afins.	FAUEL	5000.00	1	15.00	<b>75.000,00</b>	0,00
<b>SUB TOTAL UEF e DOA</b>								<b>75.000,00</b>	<b>0,00</b>

**ANEXO 1 - PLANO DE APLICAÇÃO**  
**1. OUTRAS DESPESAS DE CUSTEIO**  
**Unidade Executiva do Fundo Paraná - UEF**

**1.8. CUSTEIO - Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica**

Subelementos de Despesa	Ação N°	Etapa N°	Descrição e Finalidade	Instituição	Valor			Contrapartida
					Valor Unitário (R\$)	Qtde	Subtotal	
3390.3900	1	3	LOTE - Seguro de vida dos bolsistas / 39.69 - Seguros em Geral	FAUEL	2700.00	1	<b>2.700,00</b>	0,00
<b>SUB TOTAL UEF e DOA</b>							<b>2.700,00</b>	<b>0,00</b>

**ANEXO 1 - PLANO DE APLICAÇÃO**  
**2. INVESTIMENTOS**  
**Unidade Executiva do Fundo Paraná - UEF**

**2.1. INVESTIMENTOS - Equipamentos e Material Permanente - NACIONAL**

Subelementos de Despesa	Ação N°	Etapa N°	Descrição e Especificação	Instituição	Valor			Contrapartida
					Valor Unitário (R\$)	Qtde	Subtotal	
4490.5200	2	4	52.34 - Máquinas, Utensílios e Equipamentos Diversos / Reator de bancada	UEL	250000.00	1	<b>250.000,00</b>	0,00
4490.5200	1	1	52.34 - Máquinas, Utensílios e Equipamentos Diversos / Computador	UEL	4169.00	1	<b>4.169,00</b>	0,00
4490.5200	1	1	52.34 - Máquinas, Utensílios e Equipamentos Diversos / Agitador shaker orbital	UEL	22800.00	2	<b>45.760,00</b>	0,00
4490.5200	1	3	52.34 - Máquinas, Utensílios e Equipamentos Diversos / Incubadora tipo B.O.D	UEL	15123.00	2	<b>30.246,00</b>	0,00
<b>SUB TOTAL UEF e DOA</b>							<b>330.175,00</b>	<b>0,00</b>

**ANEXO 1 - PLANO DE APLICAÇÃO**

**2.4. DOA - Despesas Operacionais Administrativas**

Subelementos de Despesa	Ação Nº	Etapa Nº	Descrição	Instituição	Valor			Contrapartida
					Valor Unitário (R\$)	Qtde	Subtotal	
Doa	5	8	3190 1101 - Vencimentos e Salários / VERBA-Salários	SETI	14779.48	1	<b>14.779,48</b>	0,00
Doa	5	8	3190 1302 - Contribuições Previdenciárias - INSS / VERBA - INSS - salários, férias e 13º	SETI	2001.36	1	<b>2.001,36</b>	0,00
Doa	5	8	3190 1301 - FGTS / VERBA - FGTS - salários, férias e 13º	SETI	640.43	1	<b>640,43</b>	0,00
Doa	5	8	3190 1318 - Contribuição para o PIS/PASEP S/ a Folha de Pagamento / VERBA - PIS salários	SETI	68.61	1	<b>68,61</b>	0,00
Doa	5	8	3390 3969 - Seguros em Geral / LOTE - Seguro de vida funcionários	SETI	16.59	1	<b>16,59</b>	0,00
Doa	5	8	3190 4600 - Auxílio-Alimentação / VERBA - AUXÍLIO ALIMENTAÇÃO	SETI	838.57	1	<b>838,57</b>	0,00
Doa	5	8	3190 4900 - Auxílio-Transporte / VERBA - AUXÍLIO TRANSPORTE	SETI	66.39	1	<b>66,39</b>	0,00
Doa	5	8	3190 1143 - 13º Salário / VERBA - 13º SALÁRIO	SETI	571.78	1	<b>571,78</b>	0,00
Doa	5	8	3190 1144 - Férias - Abono Pecuniário / VERBA - FÉRIAS - ABONO PECUNIÁRIO	SETI	572.25	1	<b>572,25</b>	0,00
Doa	5	8	3390 3905 - Serviços Técnicos Profissionais / LOTE - Assessoria Contábil, Auditoria Externa, Assessoria Jurídica, Digitalização e guarda de documentos em nuvem ou empresa especializada; Serviços diversos, Setor de Compras, Profissional de TI e Serviço de limpeza.	SETI	16062.38	1	<b>16.062,38</b>	0,00
Doa	5	8	3390 4097 - Despesas de Teleprocessamento / LOTE - Sistema de Gestão de Projetos	SETI	4900.56	1	<b>4.900,56</b>	0,00
Doa	5	8	3390 4001 - Serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação - Pessoa Jurídica / LOTE - Despesas site - hospedagem e manutenção, Serviços de Nuvem	SETI	1220.36	1	<b>1.220,36</b>	0,00

Doa	5	8	3390 3022 - Material de Limpeza e Produtos de Higienização / LOTE - Material de limpeza, copa e afins	SETI	474.26	1	<b>474,26</b>	0,00
Doa	5	8	3390 3016 - Material de Expediente / LOTE - Material de expediente	SETI	384.84	1	<b>384,84</b>	0,00
Doa	5	8	3190 1101 - Vencimentos e Salários / LOTE - SERVIÇO DE SELEÇÃO E TREINAMENTO (Capacitação funcionários)	SETI	240.33	2	<b>480,66</b>	0,00
Doa	5	8	3390 3958 - Serviços de Telecomunicações / LOTE - Telefone	SETI	561.90	1	<b>561,90</b>	0,00
Doa	5	8	3390 3944 - Serviços de Água e Esgoto / LOTE - Água/esgoto	SETI	190.12	1	<b>190,12</b>	0,00
Doa	5	8	3390 3943 - Serviços de Energia Elétrica / LOTE - Energia elétrica	SETI	855.68	1	<b>855,68</b>	0,00
Doa	5	8	3390 3910 - Locação de Imóveis / LOTE - Aluguel de imóveis	SETI	4332.62	1	<b>4.332,62</b>	0,00
<b>SUB TOTAL</b>							<b>49.018,84</b>	<b>0,00</b>

**ANEXO 1 - PLANO DE APLICAÇÃO**  
**CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO - Unidade Executiva do Fundo Paraná - UEF**

ELEMENTOS DE DESPESA		VALOR PROJETO	*MÊS (ANO 1)												TOTAL	SALDO
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12		
3390.1400	<b>Diárias</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
3390.3300	<b>Passagens</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
3390.3500	<b>Consultoria</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
3390.3000	<b>Mat. Consumo NACIONAL</b>	33.502,16	33.502,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>33.502,16</b>	<b>0,00</b>
3390.3000	<b>Mat. Consumo IMPORTADO</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
3390.3600	<b>ST. Pessoa Física</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
3390.4700	<b>Obrigações</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
3390.1800	<b>Bolsas</b>	75.000,00	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	<b>60.000,00</b>	<b>15.000,00</b>
	<b>Auxílio Financeiro</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
3390.3900	<b>ST Pessoa Jurídica</b>	2.700,00	2.700,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>2.700,00</b>	<b>0,00</b>
3390.4000	<b>STIC Pessoa Jurídica</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
4490.5200	<b>Equip/Mat. Perm. NACIONAL</b>	330.175,00	330.175,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>330.175,00</b>	<b>0,00</b>
4490.5200	<b>Equip/ Mat. Perm. IMP.</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
4490.5100	<b>Obras e Instalações</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
4490.5100	<b>DOA</b>	49.018,84	2.042,45	2.042,45	2.042,45	2.042,45	2.042,45	2.042,45	2.042,45	2.042,45	2.042,45	2.042,45	2.042,45	2.042,45	<b>24.509,40</b>	<b>24.509,44</b>
<b>TOTAL</b>			<b>373.420</b>	<b>7.042</b>	<b>7.042</b>	<b>7.042</b>	<b>7.042</b>	<b>7.042</b>	<b>7.042</b>	<b>7.042</b>	<b>7.042</b>	<b>7.042</b>	<b>7.042</b>	<b>7.042</b>	<b>450.886,56</b>	<b>39.509,44</b>

**ANEXO 1 - PLANO DE APLICAÇÃO**  
**CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO - Unidade Executiva do Fundo Paraná - UEF**

ELEMENTOS DE DESPESA		VALOR PROJETO	*MÊS (ANO 2)												TOTAL	SALDO
			13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
3390.1400	Diárias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
3390.3300	Passagens	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
3390.3500	Consultoria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
3390.3000	Mat. Consumo NACIONAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
3390.3000	Mat. Consumo IMPORTADO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
3390.3600	ST. Pessoa Física	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
3390.4700	Obrigações	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
3390.1800	Bolsas	15.000,00	5.000	5.000	5.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>15.000,00</b>	<b>0,00</b>
	Auxílio Financeiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
3390.3900	ST Pessoa Jurídica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
3390.4000	ST TIC Pessoa Jurídica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
4490.5200	Equip/Mat. Perm. NACIONAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
4490.5200	Equip/ Mat. Perm. IMP.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
4490.5100	Obras e Instalações	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
4490.5100	DOA	24.509,44	2.042,45	2.042,45	2.042,45	2.042,45	2.042,45	2.042,45	2.042,45	2.042,45	2.042,45	2.042,45	2.042,45	2.042,45	<b>24.509,40</b>	<b>0,04</b>
<b>TOTAL</b>			<b>7.042</b>	<b>7.042</b>	<b>7.042</b>	<b>2.042</b>	<b>2.042</b>	<b>2.042</b>	<b>2.042</b>	<b>2.042</b>	<b>2.042</b>	<b>2.042</b>	<b>2.042</b>	<b>2.042</b>	<b>39.509,40</b>	<b>0,00</b>