



## SÍNTESE DO PLANO DE TRABALHO

### DETECÇÃO RÁPIDA DE PATÓGENOS TRANSMITIDOS PELA CIGARRINHA (*Dalbulus maidis*) NA CULTURA DO MILHO (*Zea mays*)

**Termo de Colaboração:** SICT xxx /2022

**Processo PROA:** 22/25000000213-4

**Número FPE:** 2818/2022

**Gestor:** Norma Magalhães Duarte Mergel (Portaria 49/2022, DOE 15/08/2022, pág. 158)

**Suplente:** Júlio Trois Endres (Portaria 49/2022, DOE 15/08/2022, pág.158)

**Data de Assinatura:** 99/99/9999

**Data de Vencimento:** 99/99/9999

**Última atualização:** 20/10/2022 (Norma Mergel)

#### CONTA CORRENTE:

**Banco** Banrisul

**Agência:** 1134 **Conta corrente:** 0620381006

**Município:** Santa Cruz do Sul

#### SIGNATÁRIOS DO TERMO DE COLABORAÇÃO

**a) Secretaria de Inovação, Ciência e Tecnologia**

**CNPJ:** 32.526.453/0001-42

**Endereço:** Av. Borges de Medeiros, 1501 – 18º Andar, Ala Sul, Bairro Praia de Belas  
Porto Alegre – RS

**CEP:** 90119-900

**DDD/Fone:** (51) 3288-1055

**E-mail:** gabinete@sict.rs.gov.br

**Nome do Responsável:** Alsones Balestrin

**CPF:** 636.587.800-10

**RG:** 60396655441

**Órgão expedidor:** SSP/PC RS

**Cargo/função:** Secretário de Estado

**Endereço:** Rua Nicola Mathias Falci, nº 151/1120,

Porto Alegre – RS **CEP:** 91410-330

**DDD/Telefone:** (51) 3288-1055

**E-mail:** alsones-balestrin@sict.rs.gov.br

**b) Associação Pró-Ensino em Santa Cruz do Sul – APESC**

**CNPJ:** 92.959.006/0001-09

**Endereço:** Av. Independência, 2293

Santa Cruz do Sul – RS **CEP:** 96815-900

**DDD/Fone:** (51) 3717-7304 **E-mail:** rafaelh@unisc.br

**Nome do Responsável:** Rafael Frederico Henn

**CPF:** 669311260-91

**RG:** 5039831903

**Órgão expedidor:** SSP/RS

**Cargo/função:** Presidente

**Endereço:** Rua Tiradentes, 778

Venâncio Aires - RS

**CEP:** 95800-000

**DDD/Telefone:** (51) 3717-7304

**E-mail:** rafaelh@unisc.br

**c) Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC**

**CNPJ:** 92.959.006/0008-85

**Endereço:** Av. Independência, 2293



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO GRANDE DO SUL**  
SECRETARIA DE INOVAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Santa Cruz do Sul – RS **CEP:** 96815-900  
**DDD/Fone:** (51) 3717-7304 **E-mail:** rafaelh@unisc.br

**Nome do Responsável:** Rafael Frederico Henn  
**CPF:** 669311260-91  
**RG:** 5039831903 **Órgão expedidor:** SSP/RS  
**Cargo/função:** Reitor  
**Endereço:** Rua Tiradentes, 778  
Venâncio Aires – RS **CEP:** 95800-000  
**Telefone:** (51) 3717-7304 **E-mail:** rafaelh@unisc.br

**Nome do Contato – Coordenador do Projeto:** Alexandre Rieger  
**Telefone:** (51) 984235929 **E-mail:** rieger@unisc.br

#### I. OBJETO

Pesquisa aplicada em biotecnologia sob o título “**Detecção rápida de patógenos transmitidos pela cigarrinha (*Dalbulus maidis*) na cultura do milho (*Zea mays*)**”.

#### II. DESCRIÇÃO DA REALIDADE E NEXO COM O PROJETO

O milho (*Zea mays* L.) é uma planta incrivelmente adaptável, sendo o material mais antigo conhecido dessa espécie (5500 a.C.) proveniente do México. O milho espalhou-se pelas Américas e Colombo, possivelmente após sua primeira viagem de 1492, trouxe grãos de volta à Europa. Posteriormente, a planta se espalhou rapidamente por partes da Europa e da África. Suas cultivares são capazes de crescer tanto em regiões tropicais quanto em zonas temperadas e desde o nível do mar até 3500 m, sendo cultivadas em quase todos os continentes do planeta (Vaughan & Geissler, 1997; Subedi & Ma, 2011). O grão de milho é importante na dieta humana, mas também é utilizado na alimentação de gado. Em escala industrial, esse grão pode ser usado em uma ampla gama de alimentos, como cereais matinais, panquecas, misturas de biscoitos, salgadinhos e ração animal. O milho também é processado para fazer adoçantes alimentares tais como xaropes de glicose e frutose, óleo, etanol, cerveja, uísque e gin (Vaughan & Geissler, 1997). Os Estados Unidos, a China e o Brasil foram os maiores produtores de milho de 2020/21 em escala mundial (USDA, 2021). Além disso, o Brasil foi um dos três principais exportadores mundiais desse grão em 2020 (USDA, 2020). A produção e as exportações do milho passaram por um grande boom nos últimos anos: a produção brasileira total aumentou de pouco menos de 52 milhões de toneladas em 2007 /08 para quase 98 milhões de toneladas em 2017/18 (FAO, 2019). A produção de milho no Brasil aumentou cerca de 145% nos últimos 20 anos em comparação com cerca de 43% nos Estados Unidos. A maior parte desse aumento veio de sua segunda safra, ou safrinha, safra de milho que agora representa cerca de 75% da produção total de milho no território brasileiro. O milho é cultivado durante três temporadas, com a primeira safra compreendendo cerca de 23%, a segunda cerca de 75% e a terceira cerca de 2% da produção total (USDA, 2021). Durante o período de 2017 /18 a produção de milho do Brasil foi impactada por uma severa infestação do inseto himenóptero *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott, 1923) popularmente conhecido como cigarrinha-do-milho. O impacto dessa praga nas lavouras é extremamente prejudicial à produtividade de híbridos em milho e esforços para controlar esse inseto no território brasileiro levaram a um aumento de 85% no uso de pesticidas em comparação com as safras anteriores.

2

Chave: 2225000001134005617607320221219

CRC: 21.0735.6596

Verificado em 22/12/2022 10:33:51

Página 2 de 16



*Dalbulus maidis* é o inseto-vetor de microrganismos patogênicos para as plantas de milho, tais como o vírus da risca-do-milho (Marafivirus) e dois patógenos denominados de mollicutes, o espiroplasma (*Corn Stunt Spiroplasma*) e o fitoplasma (*Maize bushy stunt phytoplasma*), que pertencem a uma classe de bactérias sem parede celular (Silva et al., 2021; Tabela 3). O vírus da risca-do-milho é o causador da virose-raiado-fino ou risca-do-milho, cujos sintomas são os primeiros a surgir na lavoura. Os mollicutes, espiroplasma (*Spiroplasma kunkelii Whitcomb*) e o fitoplasma (*Candidatus phytoplasma*) são os responsáveis pelas doenças conhecidas como enfezamentos pálido e vermelho, respectivamente. Os sintomas dos enfezamentos surgem mais tarde, porém, não há nenhuma estratégia de manejo após o aparecimento. Esses patógenos são transmitidos pela cigarrinha-do-milho no Brasil em decorrência de sua alimentação (sucção de seiva e injeção de toxinas) e devido ao fato de que o milho é a sua única planta hospedeira em nosso País. Esse inseto, após se alimentar de plantas infectadas, passa a transmitir os patógenos para plantas jovens e sadias em lavouras próximas (Ribeiro & Canale, 2021; Silva et al., 2021). O período crítico de infecção compreende da emergência (estágio VE) até 30-40 dias (estágio V8), sendo o período de VE-VS ("período supercrítico") aquele que requer maior atenção na adoção de medidas de manejo, uma vez que compreende o período de migração do inseto para a lavoura e a disseminação primária da doença (primeiras infecções). No entanto, quanto mais cedo as plantas forem infectadas, mais cedo os sintomas da risca-do-milho e dos enfezamentos aparecem. Porém, os sintomas tornam-se mais perceptíveis no período reprodutivo da cultura, especialmente no caso dos enfezamentos causados pelos mollicutes (Ribeiro & Canale, 2021). A virose-raiado-fino pode reduzir a produção de grãos em até 30% e ocorre nas principais regiões produtoras de milho (Casela et al., 2006). Os enfezamentos estão entre as principais e mais preocupantes doenças do milho no Brasil. Perdas de 80- 100% são relatadas em função da época de infecção e da suscetibilidade da cultivar plantada, que prejudicam o desenvolvimento das plantas, a formação de raízes, afetam a formação e o enchimento de espigas e enfraquecem os colmos, podendo resultar na quebra dos mesmos e no aumento de infecções por patógenos (Casela et al., 2006; Cota et al., 2021; Silva et al., 2021). Os enfezamentos pálido e vermelho demonstram sintomas que podem ser semelhantes em algumas fases do desenvolvimento da planta, o que dificulta a identificação precisa dessas doenças no campo.

### III. JUSTIFICATIVA

Atualmente o diagnóstico dos enfezamentos e da risca-do-milho é feito por análise dos sintomas, microscopia e/ou emprego de métodos moleculares baseados na reação em cadeia da polimerase (PCR) (Bodulev & Sakharov, 2020; Cota et al., 2021; Ribeiro & Canale, 2021; Silva et al., 2021). O diagnóstico baseado em sintomas nem sempre é conclusivo na separação do enfezamento pálido e vermelho, e as vezes ainda pode ser confundido com outras doenças e deficiências nutricionais. Para implementação de medidas de manejo e monitoramento da doença em condições de campo é necessário a confirmação do diagnóstico por meio da técnica de PCR utilizando primers específicos para detecção do fitoplasma e espiroplasma tanto nas plantas quanto no inseto-vetor (Cota et al., 2021;



Ribeiro & Canale, 2021; Silva et al., 2021). No entanto, essas estratégias convencionais de diagnose são caras e demoradas pois incluem inúmeras etapas (coleta, transporte ao laboratório, processamento das amostras, análise e emissão de laudos) que tornam o tempo para obtenção de resposta bastante longo, podendo chegar a semanas e/ou meses, dependendo da distância entre local de coleta e laboratório onde amostras serão analisadas. Além disso, a logística de transporte de amostra ao laboratório também favorece a degradação e a contaminação das amostras, podendo, inclusive, inviabilizar as análises e até mesmo gerar resultados falsos negativos. Portanto, é fundamental que novas estratégias de diagnose sejam desenvolvidas a fim de permitir a rápida e correta identificação destes patógenos de forma a permitir imediato manejo de áreas contaminadas, de forma a minimizar ou mesmo evitar perdas econômicas na cultura do milho. A amplificação isotérmica foi desenvolvida como uma alternativa à PCR. A vantagem desse método é que a amplificação dos ácidos nucleicos pode ser realizada em uma temperatura constante, ao contrário da PCR, que requer mudanças cíclicas de temperatura (uso de termocicladores). Atualmente, a amplificação isotérmica é amplamente utilizada com sucesso em bioanálises para melhorar a detecção e aumentar a sensibilidade da determinação quantitativa de vários compostos, como ácidos nucleicos e outras substâncias (e.g., proteínas, enzimas, antibióticos, narcóticos etc.), cuja detecção é baseada no uso de aptâmeros de DNA/RNA. A maioria dos métodos que envolvem esse tipo de amplificação são altamente sensíveis; portanto, muitos analitos podem ser detectados em concentrações em escalas de femto e picomolares e até mesmo attomolares. Essa alta sensibilidade é suficiente para a identificação de praticamente qualquer analito de interesse em amostras biológicas (Bodulev & Sakharov, 2020). A técnica *loop mediated isothermal amplification* (LAMP) é um tipo de amplificação isotérmica que utiliza vários primers (mais frequentemente, quatro, mas às vezes seis) complementares a diferentes regiões do DNA de interesse em conjunto com DNA polimerases Bst termoestáveis que possuem pronunciada atividade de deslocamento de fita. A LAMP tem um caráter exponencial e gera até 109 cópias de DNA em 15-60 minutos em reações conduzidas a 60°C. O uso de vários primers garante alta especificidade da reação e essa técnica também pode ser usada para amplificação de RNA utilizando a transcrição reversa (Gill & Ghaemi, 2008; Bodulev & Sakharov, 2020; Asadi & Mollasalehi, 2021). A necessidade de apenas uma enzima para fornecer um molde de fita simples durante a reação e a amplificação exponencial torna a LAMP adequada para miniaturização em dispositivos microfluídicos e biossensores para testes no local de atendimento e diagnóstico em campo (Asadi & Mollasalehi, 2021). Neste contexto, o desenvolvimento de ferramentas analíticas portáteis com potencialidade de uso em campo se torna atrativo para a aplicação desejada (de Araújo et al., 2018). Nos últimos anos, a microfluídica tem se consolidado com enorme aplicabilidade em testes em áreas remotas sem o uso de equipamentos convencionais e com possibilidade de obtenção de resultados em um curto intervalo de tempo com resultados qualitativos ou quantitativos (Sia & Kricka, 2008; Pandey et al., 2018). Do ponto de vista qualitativo, reações colorimétricas que induzem uma mudança de coloração ou descoloração servem como parâmetros para respostas imediatas do tipo YES/NO. No entanto, o uso de aplicativos aliados à smartphones proporciona a captura das imagens e a leitura da intensidade de cor, facilitando o teste em campo (Fernandes et al., 2020). No que tange à microfluídica, uma variedade de materiais pode



ser explorada para o desenvolvimento de sensores microfluídicos através de métodos convencionais ou alternativos. Devido ao baixíssimo custo e às possibilidades de fabricação sem instrumentação sofisticada, o papel tem se apresentado como uma plataforma interessante para o desenvolvimento de kits ou protótipos para aplicações diversas (Silva-Neto et al., 2022). O papel é uma das matérias primas mais conhecidas no mundo, mas seu uso como plataforma para desenvolvimento de sistemas microfluídicos foi apresentado em 2007 pelo grupo do Prof. George Whitesides da Universidade de Harvard (Martinez et al., 2007). Esse material é composto basicamente de celulose e lignina e pode ser encontrado comercialmente em diferentes formatos para infinitas aplicações convencionais. Por ser leve e poroso, o papel permite uma estocagem simples, um transporte fácil e ainda proporciona a migração espontânea de um fluido sob força capilar (Martinez et al., 2010). Considerando a potencialidade do substrato supracitado, este projeto visa o desenvolvimento de sistemas microfluídicos para detecção molecular dos patógenos causadores da virose-raiado-fino e dos enfezamentos pálido e vermelho em milho através da técnica de PCR LAMP. O sucesso de programas de manejo de patógenos de milho depende da rápida e correta identificação da espécie presente na área, através da realização do diagnóstico preciso e seguro. No Brasil existe um enorme mercado ávido por soluções rápidas, baratas e seguras para identificação de patógenos na cultura do milho, incluindo agricultores, empresas de agricultura de precisão e do agronegócio brasileiro. Atualmente não existe nenhuma empresa no Brasil que faça uso da tecnologia proposta neste projeto para identificação de patógenos transmitidos pela cigarrinha do-milho. A proposta prevê escalabilidade imediata através do emprego de automação do processo.

#### IV. OBJETIVO GERAL

Desenvolver um método de detecção molecular para os patógenos causadores da virose-raiado-fino e dos enfezamentos pálido e vermelho em milho através da técnica de PCR LAMP em sensores microfluídicos fabricados em plataformas de papel.

#### V. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Desenvolver protocolos de extração de RNA do Maize rayado fino vírus causador da virose-raiado-fino a partir de amostras de folhas de milho e do inseto-vetor *Dalbulus maidis*.
2. Desenvolver protocolos de extração de DNA a partir de amostras de folhas de milho e do inseto-vetor, visando a identificação molecular de espiroplasma (*Spiroplasma kunkelii*) e fitoplasma (*Candidatus phytoplasma*) causadores dos enfezamentos pálido e vermelho do milho, respectivamente.
3. Projetar primers para a PCR LAMP para os genes de interesse e padronizar protocolos de amplificação visando a identificação molecular dos três patógenos de interesse nas amostras anteriormente mencionadas, em laboratório.
4. Estabelecer protocolos de amplificação de ácidos nucleicos utilizando a técnica de PCR LAMP para diagnóstico dos patógenos referidos anteriormente em condições à campo (realizadas nas propriedades rurais).



5. Desenvolver um protótipo microfluídico fabricado em plataforma de papel para detecção molecular à campo (nas propriedades rurais) dos patógenos de interesse.

6. Validar as análises realizadas pelo dispositivo microfluídico através do sequenciamento dos amplicons utilizando a tecnologia Nanopore®.

## VI. METAS

META 1. Realização da análise *in silico* para determinar as sequências de DNA das espécies de interesse de patógenos, seguido da identificação e seleção das regiões alvo e construção dos oligonucleotídeos e sondas que serão usadas nas reações de PCR em tempo real.

COMPROVAÇÃO DA META: Relatório técnico com a apresentação dos resultados e seleção de sequências selecionadas para a síntese junto ao fornecedor.

META 2. Testagem dos métodos de ruptura mecânica de tecidos do milho e da cigarrinha-do-milho, seguido da extração de ácidos nucleicos e avaliação da sua qualidade para a etapa de realização da PCR Lamp.

COMPROVAÇÃO DA META: Relatório técnico com a apresentação dos resultados.

META 3. Desenvolvimento da metodologia de PCR Lamp usando amostras de milho e de cigarrinha-do-milho, junto com controles internos e externos de forma a garantir acurácia e especificidade

COMPROVAÇÃO DA META: Relatório técnico com a apresentação dos resultados.

META 4. Desenvolvimento de um protótipo de dispositivo microfluídico para realização da técnica de PCR Lamp à campo para identificação rápida de patógenos transmitidos pela cigarrinha (*Dalbulus maidis*) na cultura do milho (*Zea mays*).

COMPROVAÇÃO DA META: Relatório apresentando as características técnicas do dispositivo desenvolvido.

META 5. Validação da metodologia de detecção rápida de patógenos com mostras coletadas a campo em um estudo duplo cego com, pelo menos, 100 amostras.

COMPROVAÇÃO DA META: Relatório técnico com a apresentação dos resultados.

META 6. Teste da aplicação do dispositivo microfluídico em escala, sendo testadas pelo menos 300 amostras de produtores atendidos pela ConnectFarm e que tem algum tipo de perda de produtividade ou suspeita de áreas com contaminação com os patógenos-alvo. Estas amostras serão testadas de modo a mimetizar a escalabilidade e replicabilidade do dispositivo atendendo a velocidade de resposta necessária para o produtor.

COMPROVAÇÃO DA META: Relatório técnico com a apresentação dos resultados.



**META 7.** Controle e validação dos testes realizados com o dispositivo microfluídico através de sequenciamento dos amplicons utilizando a tecnologia Nanopore®.

**COMPROVAÇÃO DA META:** Relatório técnico com a apresentação dos resultados.

**META 8.** Implantação de centro de microfluídica aplicada à diagnóstico molecular no agronegócio.

**COMPROVAÇÃO DA META:** Aquisição, alocação e utilização dos equipamentos e consumíveis relacionados à microfluídica.

**META 9.** Realização de 3 eventos (2 presenciais e 1 remoto, de acordo com o plano de divulgação do projeto) para divulgação e apresentação de resultados parciais do projeto, tendo como público-alvo estudantes, pesquisadores, agricultores e profissionais do agronegócio, com a meta de atingir 50 participantes em cada evento.

**COMPROVAÇÃO DA META:** Lista de presença dos eventos assinadas por todos os participantes e fotos dos eventos.



**CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO**

Nº	META	Comprovação da meta	Mês de execução																																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
1	Aquisição de equipamentos	Envio das notas fiscais dos equipamentos adquiridos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Aquisição de materiais de consumo	Envio das notas fiscais dos materiais adquiridos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Envio de relatórios parciais para prestação de contas técnicas	Envio de relatórios												X																									X	
4	Prestação de contas financeiras à SICT	Envio de relatórios financeiros e notas fiscais										X																X											X	
5	Envio de Relatório Técnico Final	Envio do relatório																																					X	
6	Realização da análise in silico para determinar as sequências de DNA das espécies de interesse dos patógenos seguido da identificação e seleção das regiões alvo e construção dos oligonucleotídeos e sondas que serão usadas nas reações de PCR em tempo real.	Envio de relatório técnico	X	X	X																																			
7	Testagem dos métodos de ruptura mecânica de tecidos dos organismos alvo, seguido da extração de ácidos nucleicos e avaliação da sua qualidade para a etapa de realização da PCR Lamp.	Envio de relatório técnico	X	X	X																																			
8	Desenvolvimento da metodologia de qPCR usando amostras de milho e de cigarrinha-do-milho, junto com controles internos e externos, em laboratório					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
9	Desenvolvimento da metodologia de PCR Lamp usando amostras de milho e de cigarrinha-do-milho, junto com controles internos e externos, em laboratório	Envio de relatório técnico								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
10	Seleção das áreas para realização dos testes à campo	Envio de relatório técnico												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
11	Validação da metodologia com amostras coletadas a campo em um estudo duplo cego com pelo menos 100 amostras.	Envio de relatório técnico												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
12	Criação de protótipo de dispositivo microfluidico para teste rápido dos patógenos-alvo	Envio de relatório técnico																																						
13	Teste da aplicação do dispositivo microfluidico em escala, sendo testadas pelo menos 300 amostras de produtores atendidos pela ConnectFarm e que tem algum tipo de perda de produtividade ou suspeita de áreas com contaminação com os patógenos-alvo.	Envio de relatório técnico																																						
14	Validação dos resultados obtidos nos dispositivos microfluidicos através de sequenciamento de nova geração (NGS), utilizando a plataforma Nanopore à campo	Envio de relatório técnico																																						
15	Implantação do Laboratório de microfluidica																																							

8

Chave: 2225000001134005617607320221219

CRIC - ZI.0735.6596







**PLANO DE APLICAÇÃO DE RECURSOS**

**A) APOIO DA SECRETARIA – SICT**

**A1) Bolsas institucionais**

MODALIDADE REFERÊNCIA	FONTE DE RECURSOS	FORMAÇÃO DESEJÁVEL	FUNÇÃO NO PROJETO	QTDE BOLSAS	TOTAL DE MESES	VALOR DA BOLSA (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
DTI1	SICT	Profissional de nível superior, com titulação de doutor	Pesquisador	1	33	R\$ 4.000,00	R\$ 132.000,00
<b>TOTAL</b>							<b>R\$ 132.000,00</b>
<b>RESUMO</b>							
						Instituição	Subtotal (R\$)
						SICT	R\$ 132.000,00
						UNISC	R\$ -
						CONNECTFARM	R\$ -
						UERGS	R\$ -
						UFG	R\$ -
						<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 132.000,00</b>

**A2) Equipamentos e Outros Materiais Permanentes**

ITEM	FONTE DE RECURSOS	ESPECIFICAÇÃO	JUSTIFICATIVA	LOCAL DE INSTALAÇÃO NA ICT PROPONENTE	LINK DO ORÇAMENTO	QTDE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
1	SICT	Notebook de alto desempenho	Análise de dados e atividades de bioinformática, dentro do escopo do projeto	Incubadora tecnológica da Unisc	<a href="https://drive.google.com/file/d/1fTFWYBz9CUc1Q-j0AQXuZeUEEPWLQlK1/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1fTFWYBz9CUc1Q-j0AQXuZeUEEPWLQlK1/view?usp=sharing</a>	2	R\$ 10.116,90	R\$ 20.233,80
2	SICT	PCR em tempo real 96 poços	Realização de PCR em tempo real para identificação dos patógenos alvos	Incubadora tecnológica da Unisc	<a href="https://drive.google.com/file/d/1_X7K5oeUa5yDuySrCnwBJtuJb9tyquxH/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1_X7K5oeUa5yDuySrCnwBJtuJb9tyquxH/view?usp=sharing</a>	1	R\$ 177.170,00	R\$ 177.170,00
3	SICT	Refrigerador Frost Free Duplex 462L	Armazenamento de reagentes e amostras biológicas	Incubadora tecnológica da Unisc	[ITEM 1 do seguinte orçamento] <a href="https://drive.google.com/file/d/1QGF CY9S0Dux0KxUDEMwt7yl6mzQpwkKM/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1QGF CY9S0Dux0KxUDEMwt7yl6mzQpwkKM/view?usp=sharing</a>	1	R\$ 4.739,00	R\$ 4.739,00
4	SICT	Cabine asséptica para PCR	Fornecer ambiente de trabalho estéril para manuseio de amostras biológicas e preparação de PCR	Incubadora tecnológica da Unisc	[ITEM 14 do seguinte orçamento] <a href="https://drive.google.com/file/d/1odIXVw3WaNzSUMWioYXmt0ahTnle_PHE/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1odIXVw3WaNzSUMWioYXmt0ahTnle_PHE/view?usp=sharing</a>	1	R\$ 5.900,00	R\$ 5.900,00
<b>RESUMO</b>								
						Instituição	Subtotal (R\$)	
						SICT	R\$ 208.042,80	



							UNISC	R\$ -
							UERGS	R\$ -
							UFG	R\$ -
								R\$
							<b>TOTAL</b>	<b>208.042,80</b>

**A3) Material de Consumo**

ITEM	FONTE DE RECURSOS	ESPECIFICAÇÃO	JUSTIFICATIVA	UNIDADE	LINK DO ORÇAMENTO	QTDE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
1	SICT	Conjunto de primers	Serão utilizados para amplificação específica de cada uma das espécies de patógenos do projeto.	un.	<a href="https://drive.google.com/file/d/1xdrIXH8aQrLrzEFpC0Fuqg4ecQW0idc4/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1xdrIXH8aQrLrzEFpC0Fuqg4ecQW0idc4/view?usp=sharing</a>	15	R\$ 1.028,20	R\$ 15.423,00
2	SICT	Kit MasterMix para qPCR utilizando o sistema com fluoróforos intercalantes de ácidos nucleicos	Conjunto de consumíveis necessários para execução das técnicas de PCR em tempo real, para identificação de patógenos propostos no projeto	un.	[ITEM 1 do seguinte orçamento] <a href="https://drive.google.com/file/d/14uFDAuK4UH0PLc46gqR42VRKSHYgjrpI/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/14uFDAuK4UH0PLc46gqR42VRKSHYgjrpI/view?usp=sharing</a>	3	R\$ 1.800,00	R\$ 5.400,00
3	SICT	Kit para extração de ácidos nucleicos dos patógenos alvo	O kit será utilizado para extração de ácidos nucleicos (DNA/RNA) dos patógenos-alvo do projeto	un.	[ITEM 4 do seguinte orçamento] <a href="https://drive.google.com/file/d/14uFDAuK4UH0PLc46gqR42VRKSHYgjrpI/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/14uFDAuK4UH0PLc46gqR42VRKSHYgjrpI/view?usp=sharing</a>	1	R\$ 19.350,00	R\$ 19.350,00
4	SICT	Conjunto de Tubos e Matrizes para disrupção das amostras	Consumíveis utilizados para disrupção dos tecidos vegetais e de insetos (cigarrinha), permitindo acesso ao material genético dos mesmos.	un.	<a href="https://drive.google.com/file/d/1ru5JTnmK19EjISbFNyQ7cSNFdlYXmSWZ/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1ru5JTnmK19EjISbFNyQ7cSNFdlYXmSWZ/view?usp=sharing</a>	1	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00
5	SICT	Kit MasterMix para qPCR utilizando o sistema de sondas de hibridização com fluorescência	Conjunto de consumíveis necessários para execução das técnicas de PCR em tempo real, e validação das sondas fluorescentes específicas para identificação de patógenos propostos no projeto	un.	[ITEM 2 do seguinte orçamento] <a href="https://drive.google.com/file/d/14uFDAuK4UH0PLc46gqR42VRKSHYgjrpI/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/14uFDAuK4UH0PLc46gqR42VRKSHYgjrpI/view?usp=sharing</a>	3	R\$ 2.050,00	R\$ 6.150,00
6	SICT	Kit MasterMix para PCR utilizando o sistema Lamp	Conjunto de consumíveis necessários para execução das técnicas de PCR Lamp, para identificação de patógenos propostos no projeto	un.	[ITEM 3 do seguinte orçamento] <a href="https://drive.google.com/file/d/14uFDAuK4UH0PLc46gqR42VRKSHYgjrpI/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/14uFDAuK4UH0PLc46gqR42VRKSHYgjrpI/view?usp=sharing</a>	2	R\$ 15.950,00	R\$ 31.900,00
7	SICT	Micropipeta multicanal eletrônica	Utilizado para sugar e dispensar líquidos de forma controlada, em várias fases das análises laboratoriais descritas no projeto	un.	[ITEM 11 do seguinte orçamento] <a href="https://drive.google.com/file/d/1QGpIL7hQGiuqSXzclVhPvRL7P70u97/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1QGpIL7hQGiuqSXzclVhPvRL7P70u97/view?usp=sharing</a>	3	R\$ 12.243,00	R\$ 36.729,00
8	SICT	Micropipeta monocanal eletrônica	Utilizado para sugar e dispensar líquidos de forma controlada, em várias fases das análises laboratoriais descritas no projeto	un.	[ITEM 5 do seguinte orçamento] <a href="https://drive.google.com/file/d/1QGpIL7hQGiuqSXzclVhPv">https://drive.google.com/file/d/1QGpIL7hQGiuqSXzclVhPv</a>	4	R\$ 6.648,00	R\$ 26.592,00



					RL7P70u97/view?usp=sharing				
9	SICT	Micropipeta monocanal manual	Utilizado para sugar e dispensar líquidos de forma controlada, em várias fases das análises laboratoriais descritas no projeto	un.	[ITEM 25 do seguinte orçamento] <a href="https://drive.google.com/file/d/1QGpIL7hQGIWuqSXzclvLhpvRL7P70u97/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1QGpIL7hQGIWuqSXzclvLhpvRL7P70u97/view?usp=sharing</a>	3	R\$ 2.613,00	R\$ 7.839,00	
10	SICT	Kit de consumíveis para sequenciamento de ácidos nucleicos	Utilizados para o sequenciamento dos amplicons gerados nas etapas de qPCR e PCR Lamp. Permitirão a validação da especificidade e acurácia da técnica de diagnóstico rápido proposta.	un.	[Valor em dólar convertido para real pelo valor da cotação do dia 10/05/22 (R\$ 5,50)] <a href="https://drive.google.com/file/d/1Tn0FvkUjjeav2ejLspjxt_uriUa3fkVUr/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1Tn0FvkUjjeav2ejLspjxt_uriUa3fkVUr/view?usp=sharing</a>	4	R\$ 45.320,00	R\$ 181.280,00	
<b>RESUMO</b>									
							Instituição	Subtotal (R\$)	
							SICT	R\$ 345.663,00	
							UNISC	R\$ -	
							CONNECTFARM	R\$ -	
							UERGS	R\$ -	
							UFG	R\$ -	
							<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 345.663,00</b>	

**A4) Serviços de Terceiros**

ITEM	FONTE DE RECURSOS	ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO	JUSTIFICATIVA	LINK DO ORÇAMENTO	Nº HORAS PREVISTAS	VALOR DA HORA (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
1							R\$ -
2							R\$ -
3							R\$ -
4							R\$ -
5							R\$ -
<b>RESUMO</b>							
						Instituição	Subtotal (R\$)
						SICT	R\$ -
						UNISC	R\$ -
						CONNECTFARM	R\$ -
						UERGS	R\$ -
						UFG	R\$ -
						<b>TOTAL</b>	<b>R\$ -</b>

**Total do Apoio Solicitado (A1+A2+A3+A4)**

**R\$ 685.705,80**



**B) CONTRAPARTIDA DA UNIVERSIDADE – UNISC, Empresa Parceira, e instituições parceiras UERGS e UFG**

**B1) Pessoal**

INSTITUIÇÃO	FORMAÇÃO	FUNÇÃO NO PROJETO	CUSTO HORA (R\$/h)	HORAS SEMANAIS PREVISTAS	TOTAL DE SEMANAS	TOTAL DE HORAS NO PROJETO	CUSTO TOTAL (R\$)
UERGS	Doutorado em Genética e Biologia Molecular (UFRGS)	Pesquisador		4	125	500	
UFG	Doutorado em Química (USP)	Pesquisador		2	125	250	
UNISC	Doutorado em Genética e Biologia Molecular (UFRGS)	Coordenador		8	148	1184	

QUADRO ADMINISTRATIVO								
INSTITUIÇÃO	NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÃO NO PROJETO	CUSTO HORA (R\$/h)	HORAS SEMANAIS PREVISTAS	TOTAL DE SEMANAS	TOTAL DE HORAS NO PROJETO	CUSTO TOTAL (R\$)
----	----	-----	----	---	---	----	----	----
							RESUMO	
							Instituição	Subtotal (R\$)
							UNISC	R\$ 145.205,76
							CONNECTFARM	R\$ -
							UERGS	R\$ 37.850,00
							UFG	R\$ 38.000,00
							TOTAL	R\$ 221.055,76

**B2) Equipamentos e Outros Materiais Permanentes**

ITEM	FONTE DE RECURSOS	ESPECIFICAÇÃO	JUSTIFICATIVA	LOCAL DE INSTALAÇÃO NA ICT PROPONENTE	LINK DO ORÇAMENTO	QTDE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
1	CONNECT FARM	Robô de pipetagem	Utilizado para o processo de pipetagem em escala visando a preparação das amostras para PCR	Incubadora tecnológica da Unisc	<a href="https://drive.google.com/file/d/1Tn0FvkUjeav2eJLspxjt_urIUa3fKVUr/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1Tn0FvkUjeav2eJLspxjt_urIUa3fKVUr/view?usp=sharing</a>	1	R\$ 111.700,00	R\$ 111.700,00
2	CONNECT FARM	Impressora 3D	Fabricação dos dispositivos microfluídicos que irão compor o sistema de detecção rápida	Incubadora tecnológica da Unisc	<a href="https://drive.google.com/file/d/1dS0yRNywuMuww777b_9mMt7T-WGwKCJo/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1dS0yRNywuMuww777b_9mMt7T-WGwKCJo/view?usp=sharing</a>	1	R\$ 49.890,00	R\$ 49.890,00
3	CONNECT FARM	Cabeçote de pastas para impressora 3D	Fabricação dos dispositivos microfluídicos que irão compor o sistema de detecção rápida	Incubadora tecnológica da Unisc	<a href="https://drive.google.com/file/d/1dS0yRNywuMuww777b_9mMt7T-WGwKCJo/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1dS0yRNywuMuww777b_9mMt7T-WGwKCJo/view?usp=sharing</a>	1	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00
							RESUMO	
							Instituição	Subtotal (R\$)



						CONNECTF ARM	R\$ 163.090,00
						TOTAL	R\$ 163.090,00

Os itens 1,2, e 3, que são equipamentos e materiais permanentes a serem adquiridos com recursos da Empresa Parceira Connectfarm, deverão permanecer à disposição do projeto até o final do mesmo

**Total Contrapartida da Universidade e Instituições Parceiras (B1) R\$ 384.145,76**

**TOTAL GERAL DO PROJETO (A+B) R\$ 1.069.851,56**

**CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO**

O desembolso dos recursos da Secretaria de Inovação, Ciência e Tecnologia - SICT será realizada em uma única parcela.

**PLANO DE APLICAÇÃO**

Beneficiário:	Universidade de Santa Cruz do Sul			Prazo Execução:	36 meses
Projeto:				Moeda:	R\$1,00
	ESPECIFICAÇÃO DA DESPESA	PROGRAMA	CONTRAPARTIDA		TOTAL
		TECHFUTURO	PROPONENTE	OUTROS (*)	DO PROJETO
33.50.43	SUBVENÇÕES SOCIAIS (1)	477.663,00	145.205,76	75.850,00	698.718,76
	Pessoal	-			
	.Técnico/Científico		145.205,76	75.850,00	221.055,76
	. Administrativo		--	--	
			-	-	-
	Diárias	-	--	--	-
	Material de Consumo	345.663,00			345.663,00
					-
	Serviço de Terc. e Encargos		-	-	
	. Rem. de Serviços Pessoais	132.000,00			132.000,00
	. Outros Serviços e Encargos				
					-
44.50.42	AUXÍLIOS A ENT. PRIVADAS (2)	208.042,80	-	163.090,00	371.132,80
	. Obras e Instalações	-	-	-	-



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO GRANDE DO SUL**  
 SECRETARIA DE INOVAÇÃO,  
 CIÊNCIA E TECNOLOGIA

	. Prédios				-
	. Instalações				-
	. Outras Obras Compl.				-
	Equip. e Mat. Permanente	208.042,80		163.090,00	371.132,80
	<b>TOTAL (1 + 2)</b>	<b>685.705,80</b>	<b>145.205,76</b>	<b>238.940,00</b>	<b>1.069.851,56</b>



Nome do arquivo: Sintese Plano de trabalho 213-4 v final.pdf

Autenticidade: Documento íntegro



DOCUMENTO ASSINADO POR	DATA	CPF/CNPJ	VERIFICADOR
Rafael Frederico Henn	19/12/2022 11:19:30 GMT-03:00	66931126091	Assinatura válida
SECRETARIA DE INOVACAO CIENCIA E TECNOLOGIA Responsável: ALSONES BALESTRIN	20/12/2022 10:02:22 GMT-03:00	32526453000142 63658780010	Assinatura válida

Documento Assinado Digitalmente

Documento eletrônico assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2/2001 de 24/08/2001, que institui a infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil. A conferência de autenticidade do documento informando, CHAVE 2225000001134005617607320221219 e CRC 21.0735.6598, está disponível no endereço eletrônico: <https://secweb.procergs.com.br/praj4/proaconsultapublica>.