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

**Comitê Científico de Adaptação e Resiliência Climática**

**Parecer nº 17**

# CONSULTA AO COMITÊ CIENTÍFICO DE ADAPTAÇÃO E RESILIÊNCIA CLIMÁTICA REFERENTE AO PROJETO DO CENTRO DE INTELIGÊNCIA CLIMÁTICA – PARQUE TECNOLÓGICO BINACIONAL DE SANTANA DO LIVRAMENTO.

**(PROA 24/2500- 0000302-1)**

PLANO RIO GRANDE
Todos nós por todos nós.

**6 de novembro de 2025**

**Coordenação Comitê Científico:**

Dra. Simone Stülp,
Secretária Estadual de Inovação, Ciência e Tecnologia

**Vice-Coordenação:**

Professor Dr. Jorge Audy

**Secretaria Executiva:**

Professor Dr. Joel Avruch Goldenfum (Secretário Executivo)
Professora Dra. Alexandra Passuello (Assessora Técnica)
Eliana Dienstmann (Assessora Administrativa)

**Pareceristas responsáveis:**

**I. Membros fixo do Comitê Científico:**

Professor Dr. Joel Avruch Goldenfum (Relator)
Professora Drª. Alexandra Cruz Passuello (Relatora)
Professor Dr. Éder Henriqson (Parecerista)
Professor Dr. Jefferson Cardia Simões (Parecerista)
Professor Dr. José Antonio Marengo Orsini (Parecerista)

**II. Pareceristas ad hoc**

Professor Dr. Guilherme Fernandes Marques (Parecerista *ad hoc*)

# Sumário


**1. INTRODUÇÃO** ..... 4

**2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS DA RELATORIA** ..... 5

**3. RESUMOS DOS PARECERES TÉCNICOS SOBRE O CIC-RS** ..... 8

**3.1. Resumo do parecer técnico – Dr. Éder Henriqson** ..... 8

**3.2. Resumo do parecer técnico – Dr. Jefferson Cardia Simões** ..... 10

**3.3. Resumo do parecer técnico – Dr. José Antonio Marengo Orsini** ..... 12

**3.4. Resumo do parecer técnico – Dr. Guilherme Fernandes Marques** ..... 14

**4. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA RELATORIA** ..... 17

**5. CONCLUSÃO** ..... 20

**6. ANEXOS** ..... 20

**6.1. Parecer individual do Dr. Éder Henriqson**

**6.2. Parecer individual do Dr. Jefferson Cardia Simões**

**6.3. Parecer individual do Dr. José Antonio Marengo Orsini**

**6.4. Parecer individual do Dr. Guilherme Fernandes Marques**

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o parecer técnico consolidado elaborado pela Secretaria Executiva do Comitê Científico de Adaptação e Resiliência Climática sobre o Projeto do Centro de Inteligência Climática, inserido no contexto do Parque Tecnológico Binacional de Santana do Livramento.

A criação do Centro de Inteligência Climática (CIC-RS) nasce da iniciativa de uma parceria entre a Universidade Federal do Pampa (Unipampa), a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), e da Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC). As finalidades do centro focam na mitigação e adaptação às mudanças climáticas e eventos extremos, utilizando tecnologia avançadas de monitoramento, modelagem e previsão climática em parceria com pares nacionais e internacionais.

A solicitação de análise foi encaminhada pela Secretaria da Reconstrução Gaúcha (SERG) em 10 de setembro de 2025, a pedido da Secretária de Inovação, Ciência e Tecnologia (SICT), Simone Stülp, por meio do processo administrativo eletrônico PROA nº 24/2500-0000302-1. O arquivo do projeto disponibilizado para análise, inserido no PROA em 6 de novembro de 2024, continha os seguintes itens:

- Título do projeto
- Contextualização e objetivos
- Produto/Solução e originalidade
- Metodologia e resultados esperados
- Relevância e impactos
- Equipe e entidades envolvidas
- Recursos

O parecer solicitado contempla uma análise de mérito da proposta e uma análise *ad hoc*, com o objetivo de verificar como a iniciativa se alinha às políticas públicas do Governo para a construção de resiliência, especialmente em relação ao CRIEC.

Para atender à demanda, a Secretaria Executiva constituiu um Grupo de Trabalho (GT) multidisciplinar, composto por especialistas de reconhecida expertise, além da própria Secretaria Executiva, responsável pela relatoria:

- Dr. Joel Avruch Goldenfum – Relator
- Dr[a]. Alexandra Cruz Passuello – Relatora
- Dr. Éder Henriqson – Parecerista (PUCRS, representante do Comitê Científico no Conselho do CRIEC)
- Dr. Guilherme Fernandes Marques (Parecerista *ad hoc*)
- Dr. Jefferson Cardia Simões (Membro parecerista)
- Dr. José Antonio Marengo Orsini (Membro parecerista)

A composição diversificada do GT visou garantir uma avaliação abrangente e qualificada da proposta, reunindo especialistas com ampla experiência na concepção de centros relacionados à diagnósticos, previsões climáticas, governança e conhecimento profundo dos objetivos do CRIEC.

O parecer consolidado resulta de uma síntese das contribuições individuais dos pareceristas. Ressalta-se que este documento não substitui a leitura integral dos pareceres originais, que acompanham os anexos e apresentam recomendações detalhadas para subsidiar a análise da SICT quanto a eventuais revisões na proposta do Centro de Inteligência Climática.

## 2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS DA RELATORIA

Em resposta à consulta da SERG, a Secretaria Executiva selecionou profissionais com reconhecida expertise para avaliar tanto o mérito técnico-científico da proposta quanto o alinhamento da iniciativa ao CRIEC e às políticas de resiliência climática.

Para contextualizar a experiência do GT, apresenta-se um resumo do histórico profissional de cada parecerista:

- **Dr. Éder Henriqson** – Professor Titular e Decano da Escola de Negócios da PUCRS, com Pós-Doutorado na Griffith University (Austrália) e

Doutorado em Engenharia de Produção pela UFRGS. Atua como Professor Afiliado do Center for Societal Resilience da Lund University (Suécia), desenvolvendo pesquisas sobre fatores humanos e resiliência em sistemas sociotécnicos complexos, com foco em modelagem, avaliação e tecnologias de apoio à decisão. Possui experiência nos setores de transporte aéreo, óleo e gás e saúde, com ênfase em gestão de riscos e tomada de decisão em contextos críticos. Integra o Comitê Científico de Adaptação e Resiliência Climática do Plano Rio Grande e representa o colegiado no Conselho do CRIEC.

- **Dr. Guilherme Fernandes Marques** – Professor do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS e coordenador do Núcleo de Pesquisa em Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (GESPLA). Doutor em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental pela Universidade da Califórnia, Davis, atua nas áreas de sistemas de suporte à decisão, economia e gestão de recursos hídricos. É presidente do Conselho Superior da AGESAN-RS, representante no Comitê de Bacias do Rio Gravataí e editor associado da revista Sustainable Water Resources Management (Springer Nature). Desenvolve pesquisas e consultorias para o Banco Mundial voltadas à segurança hídrica e à adaptação às mudanças climáticas.
- **Dr. Jefferson Cardia Simões** – professor titular de Glaciologia e Geografia Polar da UFRGS, diretor do Centro Polar e Climático (CPC/UFRGS) e coordenador-geral do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia da Criosfera (INCT da Criosfera). Membro da Academia Brasileira de Ciências e Comendador da Ordem Nacional do Mérito Científico, é pioneiro da ciência glaciológica no Brasil. Doutor pelo Scott Polar Research Institute da University of Cambridge e pós-doutor pelo LGGE/CNRS (França) e pelo Climate Change Institute da University of Maine (EUA), atuou como vice-presidente do Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR/ISC) e vice-pró-reitor de Pesquisa da UFRGS. Com mais de 250 publicações científicas e 29 expedições às regiões polares, liderou a instalação dos módulos científicos Criosfera 1 e 2 na Antártica e coordenou a participação

brasileira em programas internacionais de pesquisa em testemunhos de gelo. Recebeu o Prêmio Pesquisador Destaque da FAPERGS por sua contribuição à pesquisa antártica e segue como referência nacional e internacional em estudos sobre neve, gelo e mudanças climáticas.

- **Dr. José Antonio Marengo Orsini** – Doutor em Meteorologia pela University of Wisconsin–Madison (EUA), com pós-doutorados na NASA-GISS e na Florida State University, especialista em modelagem climática. É pesquisador titular e Coordenador-Geral de Pesquisa e Desenvolvimento do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN/MCTI), atuando nas áreas de eventos extremos, desastres naturais e adaptação climática. Professor na pós-graduação do INPE, da UNESP e professor adjunto da Korea University (Coreia do Sul), é membro titular da Academia Brasileira de Ciências, da Academia de Ciências do Estado de São Paulo e da The World Academy of Sciences (TWAS). Foi autor-líder e revisor nos Relatórios do IPCC (AR5, AR6 e AR7) e integra diversos painéis científicos nacionais e internacionais, incluindo o Painel Científico da Amazônia (SPA) e o Comitê Científico de Adaptação e Resiliência Climática do Rio Grande do Sul. Autor de mais de 250 publicações, lidera o relatório State of Climate for Latin America and Caribbean da OMM e foi reconhecido pela Clarivate como um dos pesquisadores mais influentes do mundo em Geociências (2019–2024).

Com base nas contribuições desse grupo multidisciplinar, a Secretaria Executiva considera que a SICT dispõe de base técnica sólida para deliberar sobre a aprovação da proposta de criação do Centro de Inteligência Climática ou para solicitar eventuais ajustes do projeto, garantindo que a iniciativa esteja alinhada às políticas estaduais de resiliência climática e às diretrizes do CRIEC.

## 3. RESUMOS DOS PARECERES TÉCNICOS SOBRE O CIC-RS

### 3.1. Resumo do parecer técnico – Dr. Éder Henriqson

- **Contextualização:**

O parecer analisa a proposta de criação do Centro de Inteligência Climática do Rio Grande do Sul (CIC-RS), vinculado ao Parque Tecnológico Binacional de Santana do Livramento, com foco em suas conexões estratégicas com o CRIEC – Centro de Referência Internacional em Estudos Relacionados às Mudanças Climáticas.

O projeto surge em um contexto de alta vulnerabilidade climática do Estado, acentuada pelos eventos extremos de 2024, e busca desenvolver capacidades preditivas, de integração de dados e inovação tecnológica aplicadas à resiliência territorial e produtiva.

O CIC-RS propõe-se a atuar como plataforma tecnológica avançada, baseada em inteligência artificial, modelagem atmosférica regionalizada, supercomputação e redes de sensores de precisão, visando subsidiar políticas públicas e qualificar decisões em setores estratégicos.

- **Pontos positivos identificados:**
    - Alinhamento estratégico com o CRIEC, atuando como plataforma operacional e aplicada que concretiza seus objetivos de pesquisa, inovação e políticas públicas.
    - Três dimensões de integração bem definidas: científica (pesquisa aplicada em modelagem e dados regionais), institucional (governança binacional com ICTs do Brasil e Uruguai) e econômica/territorial (apoio a cadeias produtivas estratégicas).
    - Infraestrutura robusta de supercomputação e modelagem regionalizada, que permitirá antecipar riscos e fornecer subsídios a políticas públicas.
    - Rede de sensores e base de dados climáticos de precisão, integrando informações de forma contínua e aberta a múltiplos setores.

- Cooperação binacional e redes científicas internacionais, fortalecendo a inserção do RS no contexto do Mercosul e ampliando sua visibilidade global.
- Formação de recursos humanos e estímulo ao empreendedorismo climático, conectando ciência, inovação e mercado.
- Escolha territorial estratégica (Santana do Livramento), promovendo descentralização e inclusão produtiva.
- Contribuição direta à consolidação do CRIEC como referência científica, instrumento de políticas públicas e vetor de ativação econômica sustentável.

- **Fragilidades e lacunas observadas:**

O parecer não apresenta apontamentos de fragilidades, lacunas ou limitações na proposta. O texto mantém caráter afirmativo e propositivo, sem menções críticas ou ressalvas.

- **Contribuições para melhoria da proposta:**

O parecer não sugere modificações específicas. As contribuições concentram-se em recomendações de integração institucional, especialmente no sentido de vincular plenamente o CIC-RS à estrutura e à rede do CRIEC, reconhecendo-o como braço aplicado da estratégia estadual de ciência e inovação climática.

- **Conclusão do parecer Dr. Henriqson:**

O parecerista considera o CIC-RS um componente essencial e estratégico para a constituição da rede do CRIEC, atuando como seu braço aplicado e operacional. Destaca que o projeto responde diretamente aos objetivos do CRIEC a partir da modelagem preditiva, infraestrutura de dados, cooperação binacional e fortalecimento da governança climática.

Enfatiza que a segurança climática deve ser tratada como ativo estratégico para o desenvolvimento econômico e a atração de investimentos, e recomenda a plena integração do CIC-RS ao CRIEC, reconhecendo-o como ativo estruturante e estratégico para o Estado do Rio Grande do Sul.

### 3.2. Resumo do parecer técnico – Dr. Jefferson Cardia Simões

- **Contextualização:**

O parecer analisa a proposta de criação do Centro Binacional de Inteligência Climática, vinculado ao Parque Tecnológico Binacional de Santana do Livramento, com foco em mitigação e adaptação às mudanças climáticas e eventos extremos.

O projeto busca transformar a fronteira Brasil–Uruguai em polo estratégico sobre eventos climáticos extremos no Mercosul, promovendo soluções voltadas à resiliência ambiental, segurança produtiva e sustentabilidade econômica.

A proposta se alinha ao eixo "Rio Grande do Sul do Futuro" e à necessidade de ampliar o monitoramento e a previsão climática no Estado, especialmente nas regiões da Campanha e Fronteira Oeste.

O parecerista reconhece a relevância da proposta, mas aponta fragilidades decorrentes da falta de definição de meios e da ausência de garantias de sustentabilidade após o investimento inicial.

- **Pontos positivos identificados:**
    - Modelagem Atmosférica Regionalizada;
    - Uso de Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina;
    - Interoperabilidade Binacional, com compartilhamento e análise conjunta de dados entre Brasil e Uruguai;
    - Criação de modelos específicos voltados para o agronegócio, turismo e suas cadeias produtivas.
- **Fragilidades e lacunas observadas:**
    - Equipe técnica insuficiente e desbalanceada: apenas um especialista em meteorologia e clima entre os proponentes; ausência de executores definidos; falta de clareza sobre coordenação e perfis profissionais.
    - Processo de contratação indefinido, sem detalhamento de critérios, perfis, formação, vínculo trabalhista ou continuidade após o encerramento do contrato.

- Sustentabilidade comprometida: inexistência de plano de continuidade das atividades e manutenção dos equipamentos após os 24 meses do projeto.
- Interações institucionais superficiais: não há indicação de pesquisadores ou agentes específicos das universidades parceiras.
- Cronograma considerado inviável, com execução de quatro fases em apenas 24 meses, incluindo instalação de 50 estações meteorológicas e 20 hidrológicas, sendo que a fase de diagnóstico deveria ter sido prévia.
- Orçamento questionável, com cerca de 20% destinado à contratação de serviços terceirizados (meteorológicos, técnicos e administrativos), o que, segundo o parecerista, dá aparência de terceirização privada usando infraestrutura pública da Universidade.

- **Contribuições para melhoria da proposta:**
    - Ampliar a equipe de coordenação, incluindo profissionais e consultores com expertise em meteorologia e climatologia;
    - Detalhar o processo de contratação e o papel de cada profissional executor;
    - Explicitar os vínculos trabalhistas entre contratados e instituição executora (como a Fundação de Apoio da Universidade);
    - Definir o destino dos equipamentos adquiridos após o encerramento do projeto;
    - Apresentar um plano de sustentabilidade, assegurando a continuidade das atividades e manutenção da infraestrutura após o período inicial de 24 meses.

- **Conclusão do parecer do Dr. Simões:**

O parecerista reconhece a relevância do projeto, mas aponta deficiências significativas que inviabilizam sua aprovação na forma atual.

Recomenda que a proposta retorne à equipe coordenadora para reescrita, de modo a corrigir as fragilidades identificadas antes de uma nova análise mais aprofundada.

### 3.3. Resumo do parecer técnico – Dr. José Antonio Marengo Orsini

- **Contextualização:**

O parecer analisa a proposta de criação do Centro Binacional de Inteligência Climática, a ser implementado no Parque Tecnológico Binacional de Santana do Livramento, com foco em mitigação e adaptação às mudanças climáticas. O projeto prevê o uso de tecnologias avançadas de monitoramento, modelagem e previsão climática, baseadas em inteligência artificial e machine learning, com aplicação em setores estratégicos (agronegócio, turismo e energia). O centro também busca integrar dados climáticos e promover cooperação técnica nacional e internacional, fortalecendo a resiliência territorial e a formulação de políticas públicas.

- **Pontos positivos identificados:**
    - A criação do Centro Binacional de Inteligência Climática é uma iniciativa estruturante e estratégica, alinhada ao eixo "Rio Grande do Sul do Futuro".
    - O projeto promove inovação tecnológica e desenvolvimento sustentável, fortalecendo a mitigação e adaptação às mudanças climáticas.
    - Representa um avanço regional e binacional importante, com potencial de cooperação com o Uruguai e o MERCOSUL.
    - Localiza-se em uma região historicamente carente de investimentos em inovação e tecnologia, o que amplia seu impacto territorial.
    - Conecta pesquisa científica, setor produtivo e políticas públicas, criando um ecossistema favorável à resiliência de longo prazo.
    - Valoriza setores econômicos estratégicos, como o turismo e o vitivinícola, com potencial de desenvolvimento sustentável.
- **Fragilidades e lacunas observadas:**
    - Falta de detalhamento sobre infraestrutura de modelagem climática (onde os modelos serão executados, quais serão utilizados e se há equipe qualificada para operá-los).

- Necessidade de integração com instituições federais experientes (INPE, INMET, CEMADEN, UFRGS) para evitar duplicidades e aproveitar capacidades já instaladas.
- Ausência de referência a instrumentos nacionais relevantes, como o Plano Clima (MMA/MCTI).
- Dúvidas sobre a competência institucional para desenvolver Serviços Climáticos, que são de atribuição do INMET segundo diretrizes da OMM.
- Falta de clareza sobre quais cenários e métodos serão utilizados para gerar projeções climáticas (downscaling, modelos do IPCC, cenários do INPE).
- Sugestão de considerar as redes meteorológicas já existentes (INMET, INPE, CEMADEN) em vez de criar uma nova do zero.
- Incerteza quanto à disponibilidade de capital humano qualificado para operar e analisar os dados da rede proposta.

- **Contribuições para melhoria da proposta:**
    - Estreitar parcerias com órgãos federais (CEMADEN, SGB, Defesa Civil, INPE, INMET) para fortalecer a capacidade técnica e a governança climática.
    - Alinhar o projeto à estrutura nacional de gestão de desastres (CENAD/MIDR e CEMADEN/MCTI), reconhecendo que a resposta a desastres é uma responsabilidade que pode ser compartilhada.
    - Ampliar a articulação com o governo federal e com o MERCOSUL, aproveitando a posição estratégica da fronteira e o potencial de cooperação binacional.
    - Especificar como será realizada a ampliação da capacidade de planejamento territorial e de resposta a desastres, detalhando metodologias e parcerias.

- **Conclusão do parecer do Dr. Marengo:**

O parecer considera a proposta inovadora, bem estruturada e tecnicamente consistente, com objetivos e metas claras, orçamento adequado e impacto

regional relevante. Recomenda aprovação da proposta, condicionada à incorporação das sugestões apresentadas, especialmente no que se refere à integração com instituições federais e à clareza operacional das ações propostas.

### 3.4. Resumo do parecer técnico – Dr. Guilherme Fernandes Marques

- **Contextualização:**

O parecer analisa a proposta de criação do Centro de Inteligência Climática (CIC-RS) no âmbito do Parque Tecnológico Binacional de Santana do Livramento, iniciativa vinculada à Unipampa, UFSM e UTEC, com apoio de governos e organismos internacionais. O CIC-RS pretende desenvolver uma plataforma de inovação climática voltada à mitigação e adaptação às mudanças climáticas e à resiliência de setores estratégicos (agronegócio, turismo e energia).

O projeto prevê o uso de inteligência artificial e aprendizado de máquina para gerar previsões e simulações climáticas, instalação de uma rede de monitoramento ambiental, plataforma integrada de dados, capacitação técnica e cooperação nacional e internacional.

O valor total é de R$ 14,79 milhões, com contrapartida do FOCEM de R$ 34,5 milhões, e aporte de R$ 5 milhões do FUNRIGS. A execução será em 24 meses e o projeto está alinhado às diretrizes do Plano Estadual de CT&I 2025–2030, do Plano Rio Grande e do Programa INOVA RS.

- **Pontos positivos identificados:**
    - O CIC-RS está plenamente alinhado às políticas públicas estaduais e às metas do CRIEC, contribuindo para a construção da resiliência climática.
    - A criação do centro fortalece a pesquisa, produção e disseminação de tecnologias para resposta e adaptação climática em diversos níveis de governo.
    - Os objetivos específicos abrangem os quatro eixos do CRIEC: produção e difusão do conhecimento climático; inovação tecnológica e soluções

de resiliência; governança e políticas públicas e; engajamento da sociedade e cooperação internacional.

- A proposta apresenta bom suporte institucional e financeiro, com contrapartidas robustas e múltiplos parceiros.
- O envolvimento de universidades brasileiras e uruguaias favorece a cooperação internacional e a inserção em redes de pesquisa.
- Os serviços climáticos propostos (previsão, alerta e monitoramento) têm alto potencial de aplicação em setores estratégicos e podem contribuir para zoneamento hidroclimático estadual.
- O envolvimento de instituições como EMBRAPA e EMATER é visto como positivo por conectar pesquisa e extensão rural.
- A proposta tem amplo potencial de impacto regional e estadual, fortalecendo a produção científica e tecnológica e atraindo investimentos para o setor de inovação climática.

- **Fragilidades e lacunas observadas:**
    - Ausência de colaboração com países líderes em pesquisa climática (EUA, Reino Unido, China, Europa), o que pode limitar a consolidação do centro como referência internacional.
    - Falta de articulação com estruturas estaduais existentes, como programas da SEMA/RS e a Sala de Situação, o que pode gerar sobreposição de esforços.
    - Necessidade de maior integração com o Sistema Estadual de Recursos Hídricos (SERH), considerando a relação direta entre clima e hidrologia.
    - Cronograma de 24 meses considerado curto para a plena maturação e operacionalização das atividades propostas.
    - Equipe coordenadora com experiência limitada em projetos de grande porte.
    - Ausência de previsão de custos de operação e manutenção da rede de monitoramento, estimados em cerca de R$ 10 mil por unidade/ano; as estimativas de baixo custo apresentadas não são compatíveis com a experiência de campo.

- Falta de planejamento para contingências técnicas e falhas de equipamentos, o que pode comprometer a continuidade das medições e da geração de dados.
- Necessidade de incluir o IRGA entre as instituições participantes, dado seu papel relevante em pesquisa e extensão na área agrícola.

- **Contribuições para melhoria da proposta:**
    - Ampliar a rede de cooperação internacional, buscando parcerias com países e centros líderes em pesquisa climática.
    - Estabelecer conexão formal com órgãos e programas estaduais (como SEMA/RS e Sala de Situação), garantindo sinergia e uso eficiente dos dados.
    - Integrar o Sistema Estadual de Recursos Hídricos (SERH) ao projeto, ampliando os benefícios para a gestão das águas.
    - Revisar o cronograma de execução, permitindo maior tempo para consolidação e operacionalização das ações.
    - Aprimorar o planejamento orçamentário, incluindo despesas de operação, manutenção e contingência da rede de monitoramento.
    - Incluir novas instituições parceiras, como o IRGA, fortalecendo a interface com o setor agropecuário.

- **Conclusão do parecer do Dr. Marques:**

O parecer considera a proposta relevante e estratégica para o Estado e para o fortalecimento da resiliência climática, destacando seu alinhamento com as políticas públicas estaduais e com os eixos do CRIEC. Reconhece o potencial científico, tecnológico e econômico do CIC-RS e o impacto positivo esperado na pesquisa aplicada e na inovação climática.

Entretanto, aponta a necessidade de ajustes operacionais e institucionais, especialmente quanto à integração com sistemas existentes, planejamento orçamentário e cronograma de execução.

De forma geral, o parecer indica avaliação positiva da proposta, recomendando aprimoramentos pontuais para fortalecer sua efetividade e sustentabilidade de longo prazo.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA RELATORIA

A análise dos quatro pareceres individuais evidencia um consenso geral quanto à relevância estratégica da criação do Centro Binacional de Inteligência Climática (CIC-RS) no âmbito do Parque Tecnológico Binacional de Sant'Ana do Livramento. Todos os pareceristas reconhecem que a proposta está alinhada às políticas estaduais de ciência, tecnologia e inovação, bem como aos objetivos do CRIEC e do Comitê Científico de Adaptação e Resiliência Climática, ao fortalecer a infraestrutura de pesquisa, inovação e governança climática do Estado e fomentar a cooperação internacional. Há divergências apenas quanto a aspectos operacionais e estruturais, para os quais houve sugestões de adequações propostas pelos pareceristas.

- **Convergências entre os pareceres individuais:**
    - Mérito técnico-científico: há concordância de que o CIC-RS representa uma iniciativa de alto potencial para a produção e disseminação de conhecimento aplicado à adaptação climática, inovação tecnológica e suporte à tomada de decisão em setores estratégicos (agricultura, energia, turismo e gestão territorial).
    - Relevância institucional: destaca-se o alinhamento com os programas estaduais (INOVA RS, Plano Estadual de CT&I, Plano Rio Grande) e com os eixos do CRIEC, especialmente na promoção de pesquisa aplicada, capacitação técnica e cooperação binacional.
    - Estrutura e impactos esperados: há consenso de que o projeto pode consolidar um ecossistema de inovação climática, promovendo integração entre universidades, centros de pesquisa, setor produtivo e governos locais.
    - Importância da continuidade e sustentabilidade: todos os pareceres ressaltam que o CIC-RS deve ter uma base sólida de financiamento e articulação interinstitucional para garantir sua permanência e impacto duradouro.

- **Divergências e lacunas identificadas:**

As divergências concentram-se menos no mérito da proposta e mais nos aspectos operacionais e estruturais, entre eles:

  - Escopo e integração institucional: alguns pareceristas apontam necessidade de maior articulação com estruturas e programas já existentes, como os da SEMA/RS (Sala de Situação e programas de monitoramento hidrometeorológico), evitando sobreposição de esforços e otimizando recursos públicos.
  - Dimensão internacional: enquanto se reconhece a relevância da parceria Brasil–Uruguai, há observações de que a ausência de instituições de países líderes na pesquisa climática global pode limitar o alcance do CIC-RS como centro de referência internacional.
  - Capacidade técnica e cronograma: foi apontada preocupação com a maturação da equipe executora e a viabilidade do cronograma de 24 meses, considerado reduzido para o porte e complexidade da proposta.
  - Custos operacionais e manutenção: um ponto recorrente diz respeito à ausência de previsão de recursos para operação e manutenção da rede de monitoramento, o que pode comprometer a sustentabilidade dos resultados.
  - Abrangência temática: houve sugestões quanto à inclusão de setores complementares (como saneamento, recursos hídricos e arrozicultura), para ampliar o impacto e a transversalidade das ações.

- **Recomendações da Secretaria Executiva:**

Diante das análises efetuadas, a Secretaria Executiva do Comitê Científico propõe as seguintes recomendações para a Secretaria finalística responsável pela deliberação final:

1. Avalie a necessidade de ajustes técnicos e operacionais na proposta, de modo a incorporar as recomendações convergentes dos pareceristas, especialmente aquelas relativas à integração institucional, sustentabilidade financeira e ampliação das parcerias científicas.

2. Solicite aos proponentes do projeto complementações específicas, contemplando:
    - Plano detalhado de operação, manutenção e atualização tecnológica da rede de monitoramento e da infraestrutura computacional;
    - Estratégia de integração formal com os sistemas estaduais de monitoramento climático e hidrológico, em especial os coordenados pela SEMA/RS e instituições correlatas;
    - Reavaliação do cronograma de execução, considerando a complexidade técnica das etapas e o tempo de maturação necessário para pleno funcionamento;
    - Inclusão de instituições de pesquisa internacionais adicionais, preferencialmente de países com protagonismo na agenda climática global, ampliando a rede de cooperação científica;
    - Ampliação dos setores beneficiários diretos dos serviços climáticos, com atenção aos temas de recursos hídricos e segurança hídrica.
    - Reforce o acompanhamento interinstitucional durante a execução do projeto, garantindo sinergia entre o CIC-RS, o CRIEC e os demais instrumentos de política pública de inovação e adaptação climática do Estado.

## 5. CONCLUSÃO

O Comitê Científico de Adaptação e Resiliência Climática, por meio de sua Secretaria Executiva, reconhece o alto potencial técnico e estratégico da proposta, recomendando que o projeto avance, desde que sejam realizadas as adequações apontadas para assegurar sua efetividade, sustentabilidade e integração ao sistema estadual de gestão climática e de inovação. As decisões quanto às alterações e encaminhamentos cabem à Secretaria de Inovação, Ciência e Tecnologia, considerando as competências institucionais e os instrumentos de fomento disponíveis.

Porto Alegre, 7 de novembro de 2025.

Professor Dr. Joel Avruch Goldenfum
Professora Drª. Alexandra Cruz Passuello

## 6. ANEXOS

**6.1. Parecer individual do Dr. Éder Henriqson**

**6.2. Parecer individual do Dr. Jefferson Cardia Simões**

**6.3. Parecer individual do Dr. José Antonio Marengo Orsini**

**6.4. Parecer individual do Dr. Guilherme Fernandes Marques**

**Parecer Técnico sobre o Projeto "Parque Tecnológico Binacional: Inovação e Resiliência para o Futuro Sustentável do Rio Grande do Sul, Eixo Estratégico – Centro de Inteligência Climática do Rio Grande do Sul" (Processo Administrativo Eletrônico 25/2500-0000302-1).**

Parecerista: Éder Henriqson, PhD. (PUCRS), Membro do Comitê Científico de Adaptação e Resiliência Climática.

Ênfase do Parecer: Contribuições e Relações com o CRIEC – Centro de Referência Internacional em Estudos Relacionados às Mudanças Climáticas

**1. Introdução**

Este parecer tem por objetivo analisar, sob a ótica técnico-institucional, a proposta de criação do Centro de Inteligência Climática do Rio Grande do Sul, iniciativa vinculada ao Parque Tecnológico Binacional de Santana do Livramento, destacando suas conexões com o CRIEC – Centro de Referência Internacional em Estudos Relacionados às Mudanças Climáticas.

A proposta surge em um contexto de alta vulnerabilidade climática do estado, marcada por eventos extremos recentes — como as enchentes históricas de abril e maio de 2024 — que colocaram em evidência a necessidade de novas capacidades preditivas, de integração de dados e de inovação aplicada à resiliência territorial e produtiva.

O Centro de Inteligência Climática (doravante denominado CIC-RS) busca atuar como plataforma tecnológica avançada, baseada em inteligência artificial, modelagem atmosférica regionalizada, supercomputação e redes de sensores de alta precisão. Seu propósito é prover informações e diagnósticos personalizados para setores estratégicos (agricultura, pecuária, turismo, energia), além de qualificar políticas públicas adaptativas e fortalecer a cooperação científica internacional.

No presente parecer, a análise se concentra na articulação estratégica do projeto com os objetivos, princípios e mecanismos do CRIEC, mostrando como ele pode se tornar um eixo estruturante do esforço estadual em inovação climática.

**2. O CRIEC e sua Função Estruturante**

O CRIEC, instituído pelo Decreto nº 58.324/2025, foi concebido para posicionar o Rio Grande do Sul como referência internacional em estudos sobre mudanças climáticas, com foco na adaptação, resiliência e mitigação de impactos ambientais. Sua governança, articulada pela Secretaria de Inovação, Ciência e Tecnologia (SICT), combina instâncias de coordenação governamental, conselho consultivo e grupos de trabalho, garantindo a participação de universidades, centros de pesquisa, órgãos públicos e entidades da sociedade civil.

O CRIEC tem como objetivos específicos: fomentar a pesquisa científica de excelência; subsidiar políticas públicas com base em evidências; articular redes técnico-científicas nacionais e internacionais; formar e capacitar recursos humanos especializados; estimular inovação tecnológica aplicada ao enfrentamento das mudanças climáticas.

Nesse marco, o CIC-RS insere-se como plataforma operacional e aplicada, apta a transformar os princípios gerais do CRIEC em entregas concretas de dados, diagnósticos e tecnologias voltadas ao território.

**3. Conexão entre o Centro de Inteligência Climática e o CRIEC**

A relação entre o CIC-RS e o CRIEC se estabelece em três dimensões complementares:

a) Dimensão Científica: O CIC-RS amplia a capacidade de pesquisa aplicada em modelagem atmosférica regionalizada e dados climáticos de precisão, superando as limitações de modelos globais ao incorporar microclimas e sazonalidades específicas dos biomas gaúchos. Essa agenda está diretamente alinhada às áreas temáticas do CRIEC, como monitoramento e previsão de riscos, governança climática e tecnologias inovadoras.

b) Dimensão Institucional: O modelo de governança binacional do CIC-RS, que articula ICTs gaúchas (UFSM, UNIPAMPA, UERGS, Embrapa, SICT-RS) e uruguaias (UTEC, UDELAR), fortalece a rede de cooperação que o CRIEC busca consolidar. Essa articulação transfronteiriça amplia a inserção internacional do Estado e confere ao projeto um caráter inédito no contexto do Mercosul.
c) Dimensão Econômica e Territorial: Ao apoiar cadeias produtivas estratégicas (vitivinicultura, pecuária, olivicultura, orizicultura, turismo, energias renováveis), o CIC-RS traduz a missão do CRIEC em impactos econômicos concretos, ativando a economia regional e promovendo resiliência setorial. O projeto transforma vulnerabilidade climática em ativo competitivo, conectando inovação científica e desenvolvimento regional sustentável.

**4. Componentes Estruturantes do Projeto e Conexão com o CRIEC**

4.1 Modelagem Climática Regionalizada

O CIC-RS propõe a instalação de uma infraestrutura de supercomputação e modelagem atmosférica de alta resolução, ajustada às especificidades locais. Isso permitirá a antecipação de riscos climáticos e o apoio a decisões empresariais e governamentais.
No âmbito do CRIEC, essa capacidade será fundamental para fornecer dados científicos robustos que sustentem políticas públicas baseadas em evidência e qualifiquem a resiliência territorial.

4.2 Infraestrutura de Dados Climáticos de Precisão

A rede de sensores e estações meteorológicas conectadas a uma plataforma em nuvem garantirá a coleta contínua de informações climáticas, hidrológicas e produtivas. Esse sistema dialoga diretamente com os objetivos do CRIEC de monitoramento, previsão e gestão de riscos, criando uma base de dados de acesso compartilhado para pesquisa, governo e setor produtivo.

4.3 Cooperação Binacional e Redes Científicas

A interoperabilidade Brasil–Uruguai representa um dos diferenciais do projeto. O CRIEC, em sua missão de internacionalização, encontra aqui uma base concreta para consolidar redes científicas transfronteiriças, promover a circulação de conhecimento e atrair talentos. Essa cooperação pode tornar o RS referência no Mercosul em inovação climática cooperativa.

4.4 Formação de Recursos Humanos e Empreendedorismo Climático

O projeto prevê mecanismos de capacitação, transferência de tecnologia e estímulo à criação de startups de base tecnológica. Essa vertente reforça os objetivos do CRIEC de formar profissionais qualificados e estimular a inovação aberta, criando um ecossistema propício ao empreendedorismo climático.

**5. Contexto Territorial e Estratégico**

A escolha de Santana do Livramento e da região da Campanha/Fronteira Oeste não é aleatória. Trata-se de um território fortemente dependente do clima, com cadeias agroindustriais relevantes e crescente inserção no turismo e nas energias renováveis.

O CIC-RS, como eixo do Parque Tecnológico Binacional, atua como plataforma de transformação territorial, alinhada às diretrizes do INOVA RS e ao eixo “Transformar, Incluir e Conectar” da SICT. Ao descentralizar investimentos e conhecimento para regiões de menor densidade tecnológica, o projeto contribui para a justiça territorial e inclusão produtiva, em sintonia com as metas do CRIEC.

**6. Benefícios Esperados e Impactos no CRIEC**

O CIC-RS contribui de forma decisiva para a consolidação do CRIEC em três aspectos principais:

a) Referência Científica Internacional – ao articular dados regionais de alta precisão com redes transfronteiriças, o CIC-RS fortalece a projeção internacional do CRIEC.

b) Subsídio a Políticas Públicas – os diagnósticos e previsões personalizados gerados pelo CIC-RS terão papel fundamental no apoio a políticas de adaptação, gestão de riscos e ativação econômica.
c) Ativação Econômica Sustentável – ao integrar inovação climática às cadeias produtivas, o projeto transforma ciência em competitividade, atendendo à diretriz do CRIEC de inovação aplicada às demandas estratégicas do Estado.

**7. Conclusão**

O Centro de Inteligência Climática do RS se apresenta como um componente importante para a constituição da rede do CRIEC, funcionando como braço aplicado e operacional da estratégia estadual de ciência e inovação climática. Sua ênfase em modelagem preditiva, infraestrutura de dados de precisão e cooperação binacional responde diretamente aos objetivos do CRIEC, ampliando a capacidade do Estado de antecipar riscos, proteger cadeias produtivas, promover desenvolvimento regional resiliente e projetar o RS como hub internacional de inovação climática.

O projeto traduz em ações concretas a visão de que a segurança climática é hoje um ativo tão estratégico quanto a segurança jurídica ou institucional para a atração de investimentos e a estabilidade econômica. Assim, recomenda-se a plena integração do CIC-RS à estrutura do CRIEC, reconhecendo-o como ativo estruturante e estratégico para a governança climática e importante elo da rede de pesquisas sobre o assunto do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 01 de outubro de 2025.



_____

Éder Henriqson, PhD. (PUCRS)

Membro do Comitê Científico de Adaptação e Resiliência Climática.

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul**
**Instituto de Geociências**
**CENTRO POLAR E CLIMÁTICO - CPC**

**Ref.** **Parecer sobre proposta de de criação de um Centro Binacional de Inteligência Climática no âmbito do Parque Tecnológico Binacional - Inovação e Resiliência para o Futuro Sustentável do RS - Eixo Estratégico: Centro de Inteligência Climática**
**Processo 25/2500-0000302-1 - GAB/GABINETE SICT**

## 1- Contextualização

A proposta tem como objetivo principal estabelecer um Centro Binacional de Inteligência Climática, focado na mitigação e adaptação às mudanças climáticas e eventos extremos, dentro do Parque Tecnológico Binacional de Santana do Livramento. Tal centro visa transformar a fronteira, Brasil-Uruguai, em polo estratégico para a temática de eventos climáticos extremos no Mercosul, promovendo soluções de impacto voltadas para resiliência ambiental, segurança produtiva e sustentabilidade econômica. O projeto visa fortalecer a resiliência ambiental, econômica e social dos setores estratégicos da Campanha Gaúcha, alinhando-se ao eixo "Rio Grande do Sul do Futuro" do Governo do Estado, com ações orientadas para soluções de longo prazo e desenvolvimento sustentável transfronteiriço.

O objetivo em si está colimado com a necessidade de ampliar o monitoramento e a previsão climática para o Estado do RS, principalmente quanto à questão de eventos extremos, e em uma região com cobertura espacial de estações meteorológicas carente (Campanha e Fronteira Oeste). A relevância da proposta não é colocada em dúvida, no entanto, conforme discutido abaixo, a proposta tem uma série de fragilidades por falta de definição de meios e sem garantia de sustentabilidade após o investimento inicial que devem ser sanadas .

## 2- Suficiência das informações fornecidas para elaboração do parecer

A proposta falha ao não fornecer informações sobre a equipe técnica que executará os serviços, não define em detalhe que tipo de especialista é necessário para definir as atividades propostas. As informações do orçamento para compras de material permanente são adequadas. Não são fornecidas informações do que acontecerá com os equipamentos solicitados após o final da vigência do contrato.

## 3- Pontos positivos da proposta

A proposta propõe os seguintes pontos relevantes: (1) Modelagem Atmosférica Regionalizada; (2) Uso de Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina; (3) Interoperabilidade Binacional incluindo compartilhamento e análise conjunta de dados entre Brasil e Uruguai ; (4) Criação de modelos específicos para o agronegócio, turismo e suas cadeias.

Instituto de Geociências
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Prédio 43136, sala 210
Av. Bento Gonçalves 9500
91501-970 - Porto Alegre, RS
Telefone: (55)(51) 3308-7327
http://www.centropolar.com

**4- Fragilidades e lacunas da proposta**

**Equipe**: - Só é apresentada a equipe supervisora da proposta sem nenhum detalhe de executores (ou pelo menos a apresentação da coordenação da equipe executora). Além disso, na equipe proponente (de somente 3 profissionais) tem só um especialista na área de meteorologia e do clima (Prof. Vagner Anabor), os outros dois são um especialista em empreendedorismo e E-Business (com mestrado em big data) e um doutor em Estudos Estratégicos Internacionais e sem nenhuma experiência na questão do clima. A falta de especialistas na área de meteorologia e clima na coordenação desqualifica a proposta.

Mais grave, a proposta propõe a contratação de uma equipe executora do serviço de meteorologia para a execução da ação durante dois anos, sem detalhar qual será o processo de seleção, qual o perfil e nível de formação dos profissionais, que seria o coordenador técnico. Não devine se o processo respeitará a legislação vigente sobre contratação de serviços técnicos e principalmente o que ocorrerá após o encerramento do contrato. Ou seja, não existe garantia de continuidade do projeto, ameaçando sua sustentabilidade.

Mesmo a proposta de interações com universidades uruguaias e gaúchas não apresenta agentes/pesquisadores que colaborariam com a implementação e execução da proposta.

**Fases da proposta:** Acredito inviável realizar as 4 fases da proposta: (1) Diagnóstico e levantamento de demandas, estruturação do sistema computacional e integração de dados; (2) Implementação da infraestrutura tecnológica e dos primeiros modelos preditivos; (3) Expansão do sistema e integração com setores produtivos; e (4) Validação de resultados, otimização da plataforma e escalabilidade do projeto em apenas 24 meses. Aliás, a fase 1 deveria ter sido executada previamente à apresentação da proposta. Em particular, propõe a instalação e interligação de 50 estações meteorológicas e 20 estações hidrológicas nesse curto espaço de tempo.

**Orçamento**: Ao apreciar o orçamento da proposta, com valor total de R$ 14.791.634,00, nota-se que aproximadamente 20% são para contração de serviços de terceiros (incluindo contrato de prestadores de serviços meteorológicos, serviços técnicos e até contratação de empresa terceirizada para serviços de secretariado). Assim, a proposta tem aparência de contratação de serviço terceirizado privado utilizando a infraestrutura da UFSM!

**5- Contribuições para melhoria da proposta**

Para a apreciação efetiva e análise de viabilidade os proponentes deverão:

(1) Ampliar a equipe de coordenação, incluindo pelo menos alguns profissionais e/ou consultores na área de meteorologia e consultoria;

Instituto de Geociências
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Prédio 43136, sala 210
Av. Bento Gonçalves 9500
91501-970 - Porto Alegre, RS
BRASIL

Telefone: (55)(51) 3308-7327
Fax: (55)(51) 3308-7324

E-mail: jefferson.simoes@ufrgs.br
http://www.centropolar.com

(2) Informar como se dará a contração dos profissionais executores e principalmente detalhar o número e papel de cada especialista a ser contratado;
(3) Detalhar a relação trabalhista entre os servidores contratados e o contratante (Fundação de Apoio da UFSM, etc.);
(4) Definir o destino de equipamentos comprados para execução do projeto após sua finalização em 24 meses e, principamente;
(5) Demonstrar qual a sustentabilidade da proposta, ou seja, como se dará a continuidade ao serviço e manutenção dos equipamentos após os 24 meses.

Sem estes detalhes, o investimento correria o risco de se perder após um curto período. Aliás, não acredito que atividades propostas estarão totalmente operacionais em 24 meses.

**6- Conclusão do parecer**

Apesar da relevância, tem várias deficiências que devem ser sanadas antes de qualquer análise mais profunda. Recomendo que a proposta retorne à equipe coordenadora e seja reescrita.

gov.br
Documento assinado digitalmente
JEFFERSON CARDIA SIMOES
Data: 08/10/2025 23:43:26-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Jefferson Cardia Simões

Instituto de Geociências
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Prédio 43136, sala 210
Av. Bento Gonçalves 9500
91501-970 - Porto Alegre, RS
BRASIL

Telefone: (55)(51) 3308-7327
Fax: (55)(51) 3308-7324

E-mail: jefferson.simoes@ufrgs.br
http://www.centropolar.com

Parecer: *Processo Administrativo Eletrônico 25/2500-0000302-1*

*Parque Tecnológico Binacional Inovação e Resiliência para o Futuro Sustentável do RS*

*Eixo Estratégico: Centro de Inteligência Climática*

*Revisor: José A. Marengo.*

- Contextualização

O objetivo geral desta proposta é a criação de um Centro Binacional de Inteligência Climática, focado na mitigação e adaptação às mudanças climáticas e eventos extremos, utilizando tecnologias avançadas de monitoramento, modelagem e previsão climática em parceria com pares nacionais e internacionais. Este Centro de Inteligência Climática do RS é uma iniciativa estruturante enquadrada no Parque Tecnológico Binacional de Santana do Livramento, com o propósito de desenvolver uma plataforma de excelência em inovação climática voltada para mitigação e adaptação às mudanças climáticas e eventos extremos que vêm impactando de forma crescente o estado do Rio Grande do Sul. O escopo da iniciativa contempla a criação de uma infraestrutura tecnológica avançada para a integração, análise e disseminação de dados climáticos, combinando ciência, tecnologia e inovação. O estado do RS tem sido afetado por desastres climáticos e os seus impactos têm sido imensos. Isto mostra a necessidade de ter capacidade no estado de RS e nas regiões com menos investimento de desenvolver sistemas de previsão de extremos meteorológicos e de previsão de alerta de risco de desastres climáticos, assim como de ajudar de criar percepção de risco de desastres na população e nos governos, a última não tem sido muito detalhada na proposta.

O projeto prevê o desenvolvimento e a operacionalização de modelos preditivos, baseados em inteligência artificial e machine learning, capazes de oferecer previsões e simulações climáticas aplicáveis a setores estratégicos como agronegócio, turismo e energia. A proposta inclui ainda a implantação de uma plataforma de suporte. Decisão que visa fornecer subsídios técnicos e científicos para gestores públicos e privados, contribuindo diretamente para o aumento da resiliência dos territórios, a segurança climática e a formulação de políticas públicas mais eficazes frente aos desafios climáticos. O projeto é. Executado em etapas, com metas claras de desenvolvimento e impacto, incluindo: mapeamento e sistematização de dados existentes; aquisição e instalação de sensores e equipamentos meteorológicos; capacitação técnica; desenvolvimento de algoritmos; e promoção de cooperação institucional nacional e internacional.

- Suficiência das informações fornecidas para elaboração do parecer

Todas as informações fornecidas na proposta são suficientes para elaborar um parecer.

- Pontos positivos da proposta

Entre os pontos positivos podemos mencionar a criação do Centro Binacional de Inteligência Climática emerge como uma linha de trabalho fundamental dentro do Parque Tecnológico Binacional, alinhada ao eixo "Rio Grande do Sul do Futuro". A criação de este centro será um pilar estratégico para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas, promovendo o desenvolvimento de tecnologias inovadoras para fortalecer a resiliência ambiental, econômica e social na região no âmbito binacional, mas sobretudo na Campanha Gaúcha, sempre alinhada ao eixo Rio Grande do Sul do Futuro. Este projeto destaca-se por sua localização estratégica no interior do Estado, em uma região historicamente carente de investimentos em inovação e tecnologia. Esta área de fronteira com Uruguai tem grande importância econômica justam-te pelo setor turístico e produção agrícola/ Com essa iniciativa, o Parque Tecnológico Binacional amplia seu impacto no desenvolvimento regional, consolidando-se não apenas como um polo de inovação, mas também como um espaço estratégico para o enfrentamento dos desafios climáticos do século XXI, conectando pesquisa, setor produtivo e políticas públicas para o desenvolvimento sustentável de longo prazo. O setor vitivinícola representa mais de 2% do PIB do Estado, destino turístico.

- Fragilidades e lacunas da proposta

Na verdade, não seria uma fragilidade. O projeto contempla ações relevantes a monitoramento meteorológico, uso de modelos globais e regionais para previsão de tempo e clima, modelos agro meteorológicos, e outros produtos que seriam gerados usando computadores avançados. Tenho algumas dúvidas: Onde vai ser rodados os modelos? quais modelos globais ou regionais? Tem pessoal que trabalhe com modelagem de alto desempenho nas instituições parceiras? O CPTEC/INPE roda modelos climáticas avançadas e agora com a compra do novo supercomputador o pessoal de este projeto poderia considerar os modelos neste supercomputador do INPE, que podem acessar remotamente. Vejo que esta proposta, relevante ao estado de RS, meio que desconsidera as experiencias de instituições do governo federal como INPE, INMET, CEMADEN ou até a UFRGS. Sempre é bom ter uma interação entre órgãos do governo federal e estadual em atividades tais como monitoramento meteorológico, previsão de tempo e clima e até serviços ambientais. Por determinação da OMM, os serviços meteorológicos de cada país deverão trabalhar com serviços climáticos, assim o INMET pode ajudar bem este projeto nessa parte, assim este projeto nem precisa de começar do zero.

Em termos de adaptação, tem o Plano CLIMA-Adaptação e Mitigação, elaborado pelo MMA/MCTI e que também deve ser considerado nesta proposta, mas não mencionado. Tem muita capacidade instalada e pessoal experiente nos temas propostos no projeto, e sugiro fortemente uma interação com órgãos federais federal de clima e desastres para desenvolver a agenda cientifica. Não tenho dúvida que o estado de RS tem brilhantes especialistas nos temas abordados na proposta, mas sempre é bom de ter alguma interação com entidades que tem a experiencia nesses assuntos.

O projeto contempla a implementação de Serviços Climáticos: aplicações no contexto da economia regional, tais como: Previsões Climáticas e Planejamento da Colheita, Gestão de Riscos Climáticos, Gestão de Irrigação e Uso Sustentável

da Água, Adaptação às Mudanças Climáticas (não e serviço climático), Monitoramento de Microclimas e Localização de Novos Vinhedos e Olivais (não e serviço climático). Neste contexto, o projeto propõe a criação um Centro de trabalho dentro do Parque Tecnológico Binacional dedicado à formação de um ecossistema de Serviços Climáticos Inteligentes, que permitirá a digitalização, previsão e gestão de informações climáticas em tempo real, impulsionando a resiliência dos setores produtivos, o crescimento sustentável e a tomada de decisões baseadas em dados científicos de alta precisão. A pergunta é: compete a este projeto desenvolver serviços climáticos, segundo estabelecido pela OMM? não devera ter uma coordenação com INMET para isso? Tem o pessoal adequado para desenvolver estes produtos? vão ser contratados pelo projeto. Isso não ficou claro na proposta

O desenvolvimento de serviços climáticos inteligentes e aplicados, voltados ao enfrentamento de cenários adversos das mudanças climáticas sem comprometer os projetos de desenvolvimento, adaptação e resiliência do Rio Grande do Sul, depende da criação de uma base de dados confiável. Esses serviços devem ser capazes de responder eficazmente às projeções climáticas futuras, garantindo ações estratégicas e informadas. Como vão avaliar os serviços climáticos no futuro, os cenários ainda têm incertezas, e nada é mencionado sobre quais serviços serão avaliados para o futuro, nem quais cenários serão considerados e como os cenários serão gerados, por downscaling?, ou vão usar modelos do IPCC ou os cenários regionalizados elaborados pelo INPE?

Para viabilizar essa infraestrutura, será implantada uma rede de monitoramento de última geração, composta por estações meteorológicas equipadas com anemômetros sônicos para velocidade e direção do vento, sensores de temperatura, umidade, pressão atmosférica, temperatura do solo, pluviômetros e radiômetros, embarcados em sistemas all online. Mas, e que há das redes meteorológicas e hidrológicas já existente do INMET, INPE, CEMADEN? O CEMADEN tem ampliado o número de estações com recursos do PAC, e certamente o projeto pode considerar estas estaciones para ampliar a rede que está sendo proposta. Porém, para desenvolver serviços climáticos uma rede mais ampla não é suficiente, precisa-se de capital humano, que eu não sei existe nas 3 universidades parceiras do projeto.

Tem muita capacidade instalada e pessoal experiente nos temas propostos no projeto, e sugiro fortemente uma interação com órgãos federais federal de clima e desastres para desenvolver a agenda cientifica. Não tenho dúvida que o estado de RS tem brilhantes especialistas nos temas abordados na proposta, mas sempre é bom de ter alguma interação com entidades que tem a experiencia nesses assuntos. Isso não representa uma fragilidade, mas sim pode ajudar a melhorar a proposta

- Contribuições para melhoria da proposta

Sobre este resultado qualitativo:” A ampliação da capacidade de planejamento territorial e de resposta a desastres naturais”, como isto vai a ser feito? Centros do governo federal trabalham neste assunto, tais como CEMADEN, SGB (CPRM), Defesa Civil, entre outras, colaborações com estes centros podem

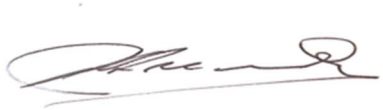
ajudar o projeto a alcançar os objetivos. A resposta a desastres naturais, que no Brasil são desastres climático, compete ao CEMADEN/MCTI e CENAD/MIDR, segundo a governança de desastres no país.

O desastre de RS em maio de 2024 mostro que um estado não pode sozinho enfrentar os desastres climáticos, e precisou de ajuda do governo federal para se recuperar. A resiliência do estado de RS frente a desastres climáticos precisa ser vista como resiliência do Brasil e não só um estado. Assim, ainda que o centro seja para região importante do estado de RS, que não tem muito investimento, mas que tem turismo e agricultura como atividades prioritárias, assim como a estratégica localização perto do Uruguai gera uma importante iniciativa de colaboração binacional, no contexto do MERCOSUR. Esta experiencia y os resultados de este projeto podem ser de grande utilidade para os estados do país em área de fronteira. Todo isso pode ter um grande parceiro que é o governo federal e centros como INMET, INPE, CEMADEN, devem aparecer como parceiros estratégicos de este projeto.

- Conclusão do parecer

A proposta é inovadora pois traz um papel estratégico que as regiões da Campanha, Centro e da Fronteira Oeste no desenvolvimento sustentável do Rio Grande do Sul, o Centro Binacional de Inteligência Climática representa uma resposta inovadora, estruturante e de alto impacto regional. Trata-se de uma iniciativa com forte embasamento técnico e institucional, capaz de articular ciência, tecnologia e políticas públicas em prol da resiliência econômica, social e ambiental. Os objetivos são claros e as metas também e pode ser desenvolvido no tempo previsto e o orçamento é razoável.

Eu sugiro APROVAÇÃO da proposta após considerar as minhas sugestões acima indicadas.



Jose A. Marengo
CPF 259 615 838 80

Parecer ao Comitê Científico de Adaptação e Resiliência Climática
**Projeto do Centro de Inteligência Climática - Parque Tecnológico Binacional de Santana do Livramento**
Consultor Ad Hoc: Prof. Dr. Guilherme Fernandes Marques
21 de outubro de 2025

---

**O Contexto**

Dentre os diversos princípios de governança hídrica estabelecidos pela OCDE (OECD, 2015) a necessidade de produzir, atualizar e compartilhar de forma ágil e consistente dados e informações associados à água e clima para melhorar políticas públicas é um no qual o Estado do Rio Grande do Sul vem apresentando lacunas significativas, refletindo na limitada capacidade de resposta e adaptação apresentada até o momento.

Esse contexto motivou a proposição de diversas públicas pelo governo do Estado para a construção de resiliência climática, cabendo ao Centro de Referência Internacional em Estudos Relacionados às Mudanças Climáticas – CRIEC, a articulação e suporte técnico-científico envolvendo redes de pesquisa, capacitação, mobilização da sociedade, geração de tecnologias e políticas públicas climáticas.

Uma iniciativa recente no contexto de ações dentro do RS foi a proposta de criação do Parque Tecnológico Binacional de Sant'Ana do Livramento, envolvendo a Unipampa e outras entidades no Brasil e Uruguai. Essa iniciativa envolveu o apoio técnico-institucional não apenas de governos municipais, federais e de outros organismos de cooperação internacional, mas também do governo do Estado do RS. A criação do Parque Tecnológico abre caminho para a criação de centros especializados, a exemplo do **Centro Binacional em Inteligência Climática aqui analisado,** dos quais se espera a provisão de serviços climáticos necessários a setores econômicos estratégicos, tanto da região da Campanha Gaúcha, quanto do Estado como um todo.

**A proposta**

O Centro de Inteligência Climática (CIC) apresentado tem como propósito o desenvolvimento de um centro de excelência em inovação climática voltada à mitigação e adaptação às mudanças climáticas e eventos extremos. Para tanto, propõe a criação de um espaço com infraestrutura tecnológica para a integração, análise e disseminação de dados climáticos. A proposta traz uma análise da importância de setores agrícola, turismo e energia e das demandas dos mesmos por "serviços climáticos", definidos como previsões, alerta antecipado e monitoramento do clima para suporte à análise e gestão de riscos. Mais especificamente, o projeto prevê o desenvolvimento e a operacionalização de modelos preditivos, com abordagem de IA e aprendizado máquina, para produzir previsões e simulações climáticas aplicáveis a setores como o agronegócio, turismo e energia

A proposta do CIC inclui também uma Plataforma de Suporte à Decisão para subsidiar técnica e cientificamente gestores públicos e privados. A execução do projeto está prevista em etapas, com metas de desenvolvimento incluindo mapeamento e sistematização de dados existentes; aquisição e instalação de sensores e equipamentos meteorológicos; capacitação técnica; desenvolvimento de algoritmos e promoção de cooperação institucional nacional e internacional. A expectativa dos proponentes é que o CIC opere ainda como um pólo de articulação entre universidades, centros de pesquisa, governos e sociedade civil.

Dentre os principais impactos qualitativos esperados pelos proponentes estão a ampliação da capacidade de planejamento territorial e de resposta a desastres naturais; a criação de um ecossistema de inovação climática integrando academia, poder público e usuários; a qualificação de políticas públicas com base em fatos e dados; o fortalecimento da cooperação binacional Brasil-Uruguai e a geração de conhecimento e tecnologias aplicáveis a setores econômicos relevantes.

Em termos quantitativos, os proponentes esperam instalar uma rede inicial de 3 estações para medida de fluxo de gases estufa, CO2 em pontos estratégicos; criar uma plataforma integrada para base de dados de mais de 50 estações de meteorológicas e 20 estações hidrográficas para análise de dados ambientais; criar 3 produtos com base com foco em áreas prioritárias como agricultura, turismo e energia e baseados em modelos preditivos de tempo e clima e capacitar, no mínimo, 100 técnicos, gestores e parceiros no uso da plataforma de suporte à decisão.

O valor total do projeto é de R$14,79 milhões, dos quais R$11,79 milhões em materiais permanentes e equipamentos e R$3 milhões em serviços de terceiros e contratação de pessoal operacional. O desenvolvimento previsto envolve 4 fases e 24 meses.

A equipe supervisora possui um profissional formado em direito (doutor), um profissional formado e sistemas de informação (nível mestrado) e um profissional da área de meteorologia (doutorado em física). A execução da proposta será de responsabilidade da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC).

Finalmente, o projeto conta ainda com contrapartida do Fundo para a Convergência Estrutural do MERCOSUL (FOCEM) (Carta Consulta já aprovada segundo a proposta) no valor de aproximadamente R$ 34.500.000,00, dos quais R$ 13.489.000,00 em contrapartida local. A Prefeitura Municipal de Santana do Livramento disponibilizou um terreno avaliado em R$ 1.000.000,00 para a instalação do Parque Tecnológico Binacional, além de aporte financeiro adicional de igual valor (R$ 1.000.000,00).

Em manifestação sobre a proposta, a Secretaria de Inovação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, apontou que o CIC deverá consolidar uma plataforma científica, computacional e de serviços climáticos personalizados, amparada em redes institucionais com universidades brasileiras e uruguaias, centros de pesquisa, governos locais e organizações do setor produtivo, estando portanto alinhado às diretrizes do Plano Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação 2025–2030, ao Plano Rio Grande, e ao programa INOVA RS. O comitê gestor do FUNRIGS aprovou, em agosto de 2025, o aporte de R$5 milhões para suporte à criação do CIC.

**Análise de Mérito**

A criação do CIC dentro do Parque Tecnológico contribui para viabilizar um espaço físico/institucional que vai ao encontro das metas do CRIEC, estando, portanto, plenamente alinhada com as políticas públicas do Governo do Estado para a construção de resiliência. A criação de um Centro de Inteligência Climática como o proposto tem o potencial fortalecer a ambiência de pesquisa, produção e disseminação de tecnologias necessárias à implementação de ações de resposta e adaptação por parte de setores usuários e dos governos (federal, estadual e municipal).

Os objetivos específicos do CIC proposto (desenvolver ecossistema de inovação climática, implementar tecnologias para monitoramento, fortalecer a cooperação internacional, fomentar resiliência dos setores estratégicos, capacitar força de trabalho, atrair investimentos  e desenvolver políticas públicas e modelos de governança) atingem cada um dos quatro eixos do CRIEC: produção e difusão de conhecimento climático, inovação tecnológica e soluções de resiliência, governança e políticas públicas e engajamento da sociedade e cooperação internacional. Os aportes e contrapartidas apresentados são ainda um aspecto bastante positivo, sinalizando bom suporte institucional e financeiro para a proposta.

O envolvimento de universidades brasileira e uruguaias na proposta alinha-se à expectativa do CRIEC de conectar o RS a redes globais de pesquisa, trazendo expertise de fora. Porém, a ausência de colaboradores de países que hoje lideram a produção científica, aporte de recursos e influência internacional na pesquisa sobre o clima (EUA, Reino Unido, China e alguns países europeus) limitaria a expectativa da atuação como um centro de referência internacional.

Os propostos “serviços climáticos” de previsões, alerta antecipado e monitoramento do clima são extremamente necessários para a capacidade do Estado em gerir riscos hidroclimáticos, seja para os setores agrícola, turismo e energia detalhados na proposta, quanto para outros não detalhados, como o saneamento, gestão ambiental e gestão de recursos hídricos. Portanto, trata-se de proposta com elevado potencial de alcance. A análise detalhada de microclimas proposta pelos serviços climáticos pode contribuir ainda para um programa de zoneamento hidroclimático em nível de estado, incluindo outros cultivares. É bastante positivo o envolvimento de instituições com atuação tanto na parte de pesquisa (ex: EMBRAPA) quanto na extensão rural (EMATER), porém seria importante a participação do Instituto Riograndense do Arroz (IRGA) cuja atuação envolve a pesquisa e extensão.

Os produtos propostos (sistema de inteligência, modelos climáticos regionais, infraestrutura computacional e científica, programas de capacitação e formação e governança e cooperação) são compatíveis com o orçamento especificado, porém o cronograma de 24 meses é considerado curto para a maturação e operacionalização plena de todas as atividades, especialmente considerando a relativa reduzida experiência da equipe coordenadora para projetos com o porte do aqui avaliado.

A colaboração para o CIC envolve pelo menos 6 universidades e institutos de pesquisa, poder público municipal e secretarias de Estado da agricultura e turismo, porém falta à proposta uma melhor conexão com os sistemas já existentes (a exemplo de alguns programas da SEMA/RS voltados ao monitoramento climático e emprego da Sala de Situação) especialmente considerando a relevância do tema para a gestão de recursos hídricos. Grande parte das decisões tomadas pelos setores produtivos e pelos entes do Sistema Estadual de Recursos Hídricos (SERH) aqui incluindo desde o órgão gestor (DRHS/SEMA) até deliberações de comitês de bacia hidrográfica, dependem não apenas de serviços climáticos como os propostos, mas também dos seus reflexos na hidrologia e comportamento de curto de longo prazo de mananciais superficiais e subterrâneos. Nesse sentido, é de se esperar que a atuação do CIC envolva articulação com entes do SERH que não estão na proposta, sob risco de não conseguir produzir todos os benefícios esperados.

O orçamento proposto não prevê a operação e manutenção da infraestrutura de monitoramento, que pode chegar a mais de R$10 mil/ano por unidade de monitoramento na região Sul do país, segundo dados de estudo realizado para a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) envolvendo a operação da Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN). A expectativa dos proponentes de que serão instalados dispositivos “*projetados para operar em condições climáticas extremas, com baixo custo de manutenção e sistemas de transmissão de dados via satélite de alta eficiência”* não é respalda pela experiência de

campo de pessoal que opera esses sistemas. Em condições reais de campo, falhas e danos aos equipamentos são condições esperadas que demandam contingências, planejamento e recursos para evitar interrupções nos dados. Essas contingências não foram identificadas no projeto, mas são especialmente importantes considerando a relevância desse elemento para o CIC (17% do orçamento do CIC corresponde à rede de monitoramento).

De um modo geral, trata-se de uma proposta bastante relevante no contexto geográfico e econômico não apenas regional, mas também de todo o Estado, com potencial de contribuir de forma direta para suporte às ações de resiliência ao propor produtos direcionados a setores particularmente vulneráveis ao clima, como a agropecuária e o turismo. Trata-se ainda de uma oportunidade para fortalecer a pesquisa aplicada, com potencial de alavancar a produção científica e o desenvolvimento tecnológico necessário à criação e disseminação de novas tecnologias voltadas à mitigação e adaptação às mudanças climáticas. A consolidação da estrutura do CIC deverá também contribuir para atrair investimentos em ciência e tecnologia, reforçando o ciclo de impactos positivos. Finalmente, a proposta encontra-se plenamente alinhada às políticas já colocadas em curso pelo Estado para a gestão de riscos climáticos.

**Referências**

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2015). OECD principles on water governance. OECD Centre for Entrepreneurship, SMEs, Regions and Cities. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/topics/policy-sub-issues/water-governance/oecd-principles-on-water-governance-en.pdf

gov.br
Documento assinado digitalmente
GUILHERME FERNANDES MARQUES
Data: 21/10/2025 01:03:23-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br