



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA  
SECRETARIA DE INOVAÇÃO, DESENVOLVIMENTO SOCIAL E IRRIGAÇÃO – SDI  
INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET

# **Relatório de Gestão INMET**

## **2020 - 2022**

**Brasília/DF, Dezembro de 2022.**

## **EQUIPE**

**MIGUEL NOVATO**

Diretor do INMET

**LEONARDO FÁBIO ZAIDAN DE MELO**

Coordenador-Geral da CGSCI

**PAULO ROBERTO M. FERNANDES COSTA**

Coordenador-Geral da CGMN

**MARCIA DOS SANTOS SEABRA**

Coordenadora-Geral da CGMADP

**HELENIR TRINDADE DE OLIVEIRA**

Coordenadora-Geral da CGAO

**GUSTAVO LUIS DE SOUZA MOTTA**

Chefe da Assessoria de Assuntos Internacionais

**MAISA PEREIRA DE SOUZA**

Chefe da Assessoria de Comunicação Social

**THAYNARA KÉSSIA ESPÍNDOLA PEREIRA**

Chefe de Gabinete

2022 Instituto Nacional de Meteorologia

Todos os direitos reservados. Permitida a reprodução parcial ou total desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial.

1ª edição. Ano 2022

Elaboração, distribuição, informações:

Instituto Nacional de Meteorologia

Assessoria de Comunicação Social

Endereço: Eixo Monumental Sul, St. Sudoeste, Brasília - DF, 70680-900

Tel.: (61) 2102-4610

E-mail: [acs.inmet@inmet.gov.br](mailto:acs.inmet@inmet.gov.br)

COORDENAÇÃO EDITORIAL – Gabinete

EQUIPE TÉCNICA

Thaynara Espíndola Pereira, Deborah Cardoso, Maisa Pereira, Manuela Rolim.

## Sumário

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>  | <b>7</b>  |
| <b>1.1 Gabinete do Diretor</b>  | <b>8</b>  |
| <b>1.2 Assessoria de Comunicação Social - ACS</b>   | <b>8</b>  |
| <b>1.3 Assessoria de Assuntos Internacionais - AAI</b>  | <b>9</b>  |
| <b>1.4 Coordenação-Geral de Sistemas de Comunicação e Informação - CGSCI</b>  | <b>9</b>  |
| <b>1.5 Coordenação-Geral de Modelagem Numérica - CGMN</b>   | <b>10</b> |
| <b>1.6 Coordenação-Geral de Meteorologia Aplicada, Desenvolvimento e Pesquisa - CGMADP</b>                          | <b>11</b> |
| <b>1.7 Coordenação-Geral de Apoio Operacional - CGAO</b>  | <b>11</b> |
| <b>1.8 Distritos de Meteorologia - DISMEs</b>   | <b>12</b> |
| <b>2. INTEGRAÇÃO</b>  | <b>13</b> |
| <b>2.1 Rede Nacional de Meteorologia – RNM</b>  | <b>13</b> |
| <b>2.2 Parcerias</b>  | <b>21</b> |
| 2.2.1 Parceria com o Google   | 21        |
| 2.2.2 Parceria com a Apple  | 22        |
| 2.2.3 Parceria com a Globo  | 23        |
| 2.2.4 Parceria com o INPE   | 24        |
| 2.2.5 Parceria com o Banco do Brasil  | 24        |
| <b>2.3 Cooperação Técnica Nacional</b>  | <b>27</b> |
| 2.3.1 Cooperação com a CONAB  | 27        |
| 2.3.2 Contribuição no PROAGRO   | 28        |
| 2.3.3 Contribuição na Câmara de Regras Excepcionais para Gestão Hidroenergética                                     | 28        |
| 2.2.4 Contribuição na sala de crise da Agência Nacional de Águas  | 29        |
| 2.2.5 Contribuição nas reuniões de Desmatamento e Queimadas   | 29        |
| <b>2.4 Acordos e Cooperação Técnica - ACT</b>   | <b>30</b> |
| 2.4.1 Acordos de Cooperação Técnica de Estações Meteorológicas  | 30        |
| 2.4.1.1 Área SEI destinada exclusivamente ao tramite de ACT   | 30        |
| 2.4.1.2 Adoção de modelo de formação de Processo  | 31        |
| 2.4.1.3 Equipe destinada as demandas específicas  | 32        |
| 2.4.1.4 Mudança na estratégica renovação  | 32        |
| 2.4.2 Acordo de Cooperação Técnica privada para integração de Estações Meteorológicas com o banco de dados do INMET | 33        |
| 2.4.2.1 Parceria públicas de integração de pluviômetros da ANA  | 33        |
| <b>2.4.3.1 Acordo de Cooperação Técnica com Newe Seguros</b>  | <b>34</b> |
| <b>2.4.3.2 Acordo de Cooperação Técnica com a Swiss Re Corporate Solutions Brasil Seguros S.A.</b>                  | <b>35</b> |
| <b>2.4.3.3 Acordo de Cooperação Técnica com o Banco BTG Pactual (Banking and Trading</b>                            |           |

## **Group Pactual)35**

**2.4.3.4 Acordo de Cooperação Técnica com a Sombbrero Seguros S.A.35**

**2.4.3.5 Acordo de Cooperação Técnica com a Mitsui Sumitomo Seguros S/A e a MSI Garantedweather35**

**2.4.3.7 Acordo de Cooperação Técnica com a Bolsa de Valores - B3 S.A. - BRASIL, BOLSA, BALCÃO36**

**2.4.3.8 Acordo de Cooperação Técnica com Startups38**

**2.4.3.8.1 Acordo de Cooperação Técnica com a Me Sinto Seguro38**

**2.4.4 Acordo de Cooperação Técnica com Empresas e Associações do Agronegócio38**

**2.4.4.1 Acordo de Cooperação Técnica com a São Martinho S.A.38**

**Acordo de Cooperação Técnica com Empresas e Associações do Agronegócio39**

**2.5.2 Organização Meteorológica Mundial (OMM)42**

**2.5.2.1 Governança, Órgãos Constituintes, Colegiados e Resoluções42**

**2.5.2.2 Congresso Meteorológico Mundial43**

**2.5.2.3 Conselho Executivo44**

**2.5.2.5 Associações Regionais47**

**2.5.2.5.1 Associação Regional III (AR-III)49**

**2.5.2.6 Comissões Técnicas, Conselho de Pesquisa e Outros Órgãos53**

**2.5.2.7 Comitê Consultivo de Políticas (PAC)55**

**2.5.2.8 Resoluções, Decisões e Recomendações57**

**2.5.2.9 Contribuição Anual57**

**2.5.2.10 Sistema Mundial de Telecomunicações – GTS63**

**2.5.2.11 Centro Regional de Telecomunicações – CRT64**

**2.5.2.12 Sistema de Comunicação da OMM (WIS)65**

**2.5.2.12.1 Horário de funcionamento do Centro69**

**2.5.2.12.3 GISC Brasília70**

**2.5.3 Implementação do Centro Regional WIGOS (RWC)71**

**2.5.4 Contribuição nos Relatórios Climáticos da OMM77**

**2.5.5 Centro Regional do Clima para o Sul da América do Sul (CRS-SARS)79**

**2.5.6 Conferência de Diretores dos Serviços Meteorológicos e Hidrológicos Ibero-americanos (CIMHET)80**

**2.5.7 Projeto de Cooperação Técnica IICA-INMET (PCT IICA-INMET)83**

**2.5.8 Projeto de Porte Médio CIC Plata (PPM-Plata)84**

**2.5.9 Países e Serviços Nacionais de Meteorologia e Hidrologia (SNMH)85**

**2.5.10 Boletim Meteorológico de Ajuda Humanitária - Suriname86**

## **3. COMUNICAÇÃO 91**

**3.1 Comunicação com o usuário 91**

**3.1.1 Portal INMET 91**

|            |   |                                      |
|------------|---|--------------------------------------|
| 3.1.2      | Aplicativo INMET  | 92                                   |
| 3.1.3      | INMET nas redes sociais   | 93                                   |
| 3.1.3.1    | Perfis nas redes sociais  | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| 3.1.3.2    | Crescimento nas redes sociais   | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| <b>3.2</b> | <b>Comunicação de eventos extremos</b>  | <b>102</b>                           |
| <b>3.3</b> | <b>Participação na mídia</b>  | <b>104</b>                           |
| 3.3.1      | Coletivas de imprensa com CENAD em maio e junho devido a tempestade subtropical Yakecán e chuvas excessivas no Nordeste do Brasil | 104                                  |
| 3.3.2      | Participação de Meteorologistas no Programa de Olho no Clima do Canal Agro+   | 105                                  |
| 3.3.3      | Entrevistas   | 105                                  |
| <b>3.4</b> | <b>Comunicação Agrometeorológica</b>  | <b>106</b>                           |
| 3.4.1      | Elaboração de vídeo com informações agrometeorológicas semanais   | 106                                  |
| 3.4.2      | Lançamento do Agromet   | 107                                  |
| 3.4.3      | Prognóstico Climático da safra 2022-2023 pelo INMET   | 107                                  |
| <b>4.</b>  | <b>FINANCEIRIZAÇÃO</b>  | <b>109</b>                           |
| <b>4.1</b> | <b>Mudanças Climáticas e Gestão de Riscos</b>   | <b>109</b>                           |
| <b>4.2</b> | <b>Financeirização dos dados meteorológicos</b>   | <b>110</b>                           |
| 4.2.1      | Seguro Paramétrico  | 110                                  |
| 4.2.2      | Análise de Risco Climático  | 111                                  |
| <b>5.</b>  | <b>GOVERNANÇA</b>   | <b>112</b>                           |
| <b>5.1</b> | <b>Governança Administrativa</b>  | <b>112</b>                           |
| 5.1.1      | Gestão de Pessoas   | 112                                  |
| 5.1.1.1    | Treinamento de Formação - Técnicos em Manutenção de Estações Meteorológicas   | 112                                  |
| 5.1.4.2.1  | Aquisição de Componentes para Manutenção das Estações Meteorológicas  | 130                                  |
| 5.1.4.2.2  | Renovação da Frota de Veículos para manutenção das Estações Meteorológicas do INMET   | 130                                  |
| 5.1.4.2.3  | Aquisição de máquina fotográfica, lente, equipamentos e software para aprimorar as atividades da área de comunicação do INMET     | 131                                  |
| 5.2.1.1    | Manutenção das Estações Meteorológicas do INMET   | 133                                  |
| 5.2.1.2    | Panorama Rede de Estações Meteorológicas do INMET 2020-2022   | 134                                  |
| 5.2.1.3    | Manutenções das Estações Meteorológicas Convencionais e Automáticas do INMET (2020-2022)  | 135                                  |
| 5.2.1.4    | Reparo Técnico de Estações Meteorológicas em Laboratório de Instrumentos  | 138                                  |
| 5.2.1.5    | Manutenção das Estações Meteorológicas Automáticas  | 139                                  |
| 5.2.2      | Rede de comunicação   | 140                                  |
| 5.2.2.1    | Sistemas de Comunicação   | 140                                  |
| 5.2.2.2    | Telecomunicações  | 141                                  |
| 5.2.2.3    | Segurança física e lógica de dado   | 141                                  |
| 5.2.2.3.1  | Banco de dados  | 141                                  |

- 5.2.2.3.2 Suporte a Modelagem Numérica141
- 5.2.2.3.2.1 Segurança em Tecnologia da Informação com softwares livres142
- 5.2.2.3.2.2 Migração de volumes para o novo storage da Hitachi VSPG1500143
- 5.2.2.3.2.3 Configuração e instalação dos switches da Cisco C9200 Catalyst144
- 5.2.2.3.2.4 Melhorias no Sistema de Segurança Física145
- 5.2.3 Software livre145
- 5.2.3.1 Uso de Software Livre146
- 5.2.3.2 Implementação de ferramenta de gestão da informação - NEXTCLOUD146
- 5.2.3.3 Atualização do Webmail Roundcube (+ agenda)148
- 5.2.3.4 Reestruturação e reconfiguração de todos os access points da rede WIFI149
- 5.2.3.5 Aplicações desenvolvidas149
- 5.2.4 Infraestrutura Física152
- 5.2.4.1 Edifício Sede152
- 5.2.4.2 Outras infraestruturas coordenadas pela CGSCI/INMET156
- 5.2.4.3 Energia Elétrica156
- 5.2.4.4 Substituição do Nobreak157
- 5.2.5 Aprimoramento dos Dados Meteorológicos do INMET157**
- 5.2.6 Expansão do Banco de Dados e Inovações159**
- 5.2.6.1 Dados da National Oceanic & Atmospheric Administration (NOAA)163**
- 5.2.6.2 Exemplo de utilização dos dados do CPC164**
- 5.2.6.3 Dados Meteorológicos distribuídos em Estações Virtuais164**
- 5.2.7 Evoluções do Parque Computacional e do sistema operacional do banco de dados165**
- 5.2.8 Previsão do Tempo167**
- 5.2.8.1 Sistema de Modelagem da Previsão do Tempo167**
- 5.2.8.2 Novos Indicadores vinculados à Previsão do Tempo171**
- 5.2.8.3 Índice de perigo de incêndio Nesterov171**
- 5.2.8.4 Índice Gálvez-Davson (GDI)175**
- 5.2.8.5 Índice de geada182**
- 5.2.8.6 Verificação do Modelo de Previsão do Tempo184**
- 5.2.9 Previsão do Clima189**
- 5.2.9.1 Resultados Esperados191**
- 5.2.9.2 Verificação do Modelo de Previsão do Clima191**
- 5.2.9.4 Ampliação do Acesso aos dados do INMET197**
- 5.2.9.5 Desenvolvimento de Aplicativos para Web198**
- 5.2.10 Normais Climatológicas198**

## **1. Introdução**

O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) é uma instituição centenária, criada em 1909, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). O INMET foi criado em 18 de novembro de 1909 por meio do Decreto 7.672, instituído pelo presidente Nilo Peçanha, com o nome de Diretoria de Meteorologia e Astronomia. Somente em 1992, por meio da Lei 8.490, passou a ser chamado pela nomenclatura que conhecemos hoje.

O INMET é o único órgão público federal de previsão meteorológica no país, além de ser representante permanente da Organização Mundial de Meteorologia – OMM e por delegação desta Organização, é responsável pelo tráfego das mensagens coletadas pela rede de observação meteorológica da América do Sul e os demais centros meteorológicos que compõem o Sistema de Vigilância Meteorológica.

A estrutura organizacional do INMET contempla sua sede, em Brasília, com quatro Coordenações-Gerais: Coordenação-Geral de Sistemas de Comunicação e Informação - CGSCI, Coordenação-Geral de Modelagem Numérica - CGMN, Coordenação-Geral de Meteorologia Aplicada, Desenvolvimento e Pesquisa - CGMADP e Coordenação-Geral de Apoio Operacional - CGAO, o Gabinete do Diretor - GAB, a Assessoria de Comunicação Social - ACS, a Assessoria de Assuntos Internacionais - AAI os e Distritos de Meteorologia (DISMEs), distribuídos estrategicamente em algumas capitais do país.

São atribuições do INMET: elaborar e divulgar, diariamente, em nível nacional, a previsão do tempo, avisos e boletins meteorológicos especiais; promover a execução de estudos e levantamentos meteorológicos e climatológicos aplicados à agricultura e outras atividades correlatas; coordenar, elaborar e executar programas e projetos de pesquisas agrometeorológicas e de acompanhamento das modificações climáticas e ambientais; estabelecer, coordenar e operar as redes de observações meteorológicas e de transmissão de dados, inclusive aquelas integradas à rede internacional; propor a programação e acompanhar a implementação de capacitação e treinamento de recursos humanos, em atendimento a demandas técnicas específicas.

A partir de dezembro de 2020, Miguel Ivan Lacerda de Oliveira passa a ser o novo Diretor do INMET e, conforme Alinhamento Estratégico (2021-2030), define como Visão: “Uma instituição de valor” e como Missão: “Agregar valor à produção no Brasil por meio de informações meteorológicas”.

## **1.1 Gabinete do Diretor**

O gabinete do Diretor é responsável pelas atividades e rotinas que envolvam a direção, composta pelo diretor e seus assessores. Essas ações englobam a Coordenação do grupo de Relações Institucionais, liderando a prospecção de parcerias com entidades públicas e privadas; Triagem de processos e assuntos gerais para definição das respectivas atribuições; Gestão da agenda de compromissos do Diretor e Elaboração de Documentos Técnicos.

## **1.2 Assessoria de Comunicação Social – ACS**

A Assessoria de Comunicação Social (ACS) é responsável por estrategicamente administrar e divulgar as informações meteorológicas, atividades, produtos e serviços do INMET para a sociedade brasileira.

O INMET fornece informações meteorológicas, sobretudo para subsidiar o planejamento e políticas públicas do agronegócio brasileiro. O Instituto gerencia o principal sistema nacional de dados meteorológicos a partir das redes de estações centenárias criadas e mantidas em conjunto via parcerias, bem como as informações obtidas por modelos de previsão do tempo, com variáveis como temperatura, precipitação, umidade relativa do ar, radiação solar, velocidade e direção do vento. Além do monitoramento agrometeorológico, o Inmet também prevê condições favoráveis ou não para a adoção de medidas envolvendo cultivos, pragas, entre outros.

As informações meteorológicas são fundamentais para o agronegócio, e é essencial para a redução de riscos à população e para a produção agrícola. Bilhões de reais podem ser economizados se a informação e o registro de clima e de tempo estiverem precisos e disponibilizados para a população de forma correta e com agilidade.

E esse é o papel da ACS, promover ações de comunicação visando a divulgação da informação meteorológica com rapidez e agilidade ao cidadão, ao produtor rural e ao agronegócio, elevando à meteorologia brasileira a um novo patamar, objetivando maior eficiência do serviço meteorológico prestado à sociedade.

Dentre as atribuições estabelecidas pela Gestão 2020/2022 para a ACS estão a Comunicação Institucional; Gestão de Redes Sociais; Comunicação Interna; Clipping; Assessoria de Imprensa; Promoção de Visitas Escolares; Gestão do Fale Conosco; Gestão da Intranet e do Site do Inmet; Divulgação de Agenda Semanal do Diretor para a Presidência da República; Fotografia; Planejamento de Eventos, Exposições e Feiras.



### **1.3 Assessoria de Assuntos Internacionais – AAI**

A Assessoria de Assuntos Internacionais (AAI) do Inmet presta apoio interno em todos os assuntos que envolvem instâncias internacionais, especialmente os ligados à Organização Meteorológica Mundial (OMM).

Mais especificamente, a AAI assiste o Diretor do Inmet e seus Coordenadores-Gerais na coordenação e na supervisão de assuntos internacionais, bilaterais e multilaterais, relacionados às competências do Inmet. Além disso, identifica os assuntos de interesse do Instituto que demandem sua participação.

A AAI também se articula com as unidades do Inmet para identificar os assuntos de interesse para ações de cooperação e parceria internacional e intermediar as ações em conjunto com a Secretaria de Comércio e Relações Internacionais (SCRI) do MAPA e o Ministério das Relações Exteriores (MRE).

Nesse sentido, a AAI se articula também com representações diplomáticas, agências governamentais estrangeiras e organizações multilaterais, para analisar e propor ao Diretor do Inmet acordos ou a adesão a acordos de cooperação em áreas de interesse do Instituto.

Também é atribuição da AAI coordenar, orientar e subsidiar a participação do Diretor do Inmet ou do seu representante e dos Coordenadores-Gerais em fóruns e reuniões internacionais relacionados à área de atuação do Inmet.

### **1.4 Coordenação-Geral de Sistemas de Comunicação e Informação – CGSCI**

A Coordenação-Geral de Sistemas de Comunicação e Informação – CGSCI do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET é responsável pelas redes de observações da rede de estações meteorológicas do INMET, inclusive aquelas integradas à rede internacional. O Sistema de Coleta e Distribuição de Dados Meteorológicos do INMET (temperatura, umidade relativa do ar, direção e velocidade do vento, pressão atmosférica, precipitação, entre outras variáveis) é dotado de estações de sondagem de ar superior (radiossonda); estações meteorológicas de superfície, operadas manualmente; e a maior rede de estações meteorológicas automáticas da América do Sul. A rede de estações meteorológicas do automáticas INMET utiliza o que há de mais moderno internacionalmente. Os dados coletados têm aplicação em todos os setores da economia, de modo especial no agropecuário e em apoio à Defesa Civil.

Neste contexto, compete à CGSCI/INMET coordenar, orientar e acompanhar as atividades relacionadas a:

- a) transmissão de dados, informações meteorológicas e produtos numéricos, a nível nacional e internacional, em atendimento aos compromissos do Brasil com a Organização Meteorológica Mundial (OMM);
- b) infraestrutura física e lógica da Rede de Comunicação do INMET;
- c) instalação e manutenção das Redes de Estações Meteorológicas;
- d) tecnologia da informação; e
- e) segurança física e lógica de dado.

O INMET representa o Brasil junto à Organização Meteorológica Mundial (OMM) e, por delegação desta Organização, é responsável pelo tráfego das mensagens coletadas pela rede de observação meteorológica da América do Sul e os demais centros meteorológicos que compõem o Sistema de Vigilância Meteorológica Mundial. Ainda por designação da OMM, o Brasil, por meio da CGSCI/INMET, deve sediar um Centro de Sistema de Informação Mundial (GISC, na sigla em inglês), integrante do principal núcleo do novo Sistema de Informação da OMM (WIS, na sigla em inglês). O WIS é resultado da evolução do Sistema Mundial de Telecomunicações (GTS).

### **1.5 Coordenação-Geral de Modelagem Numérica - CGMN**

A Coordenação-Geral de Modelagem Numérica (CGMN/INMET) é responsável por planejar, orientar e coordenar a execução das atividades relativas ao processamento, armazenamento e disseminação de dados e produtos numéricos, no País e em cooperação internacional; Promover e incentivar o desenvolvimento e atualização de sistemas de processamento e armazenamento, para suporte à modelagem numérica do tempo e do clima; Implementar as atividades de: a) processamento computacional em apoio ao Sistema de Informações Hidrometeorológicas (SIM) e à Modelagem Numérica de Tempo e Clima; e b) estudos para atualização e modernização dos sistemas computacionais; Acompanhar e controlar a operação dos Sistemas de Modelagem Numérica de Tempo e de Clima; Promover e apoiar a realização de estudos e pesquisas sobre modelagem numérica do tempo e do clima, em articulação com a Coordenação-Geral de Meteorologia Aplicada, Desenvolvimento e Pesquisa; e Promover a atualização técnica de pessoal, equipamentos e publicações.

### **1.6 Coordenação-Geral de Meteorologia Aplicada, Desenvolvimento e Pesquisa - CGMADP**

A Coordenação-Geral de Meteorologia Aplicada, Desenvolvimento e Pesquisa (CGMADP) é responsável por coordenar e orientar o planejamento e a execução das atividades de coleta de dados – incluindo o monitoramento da qualidade dos dados –, previsão e monitoramento do tempo e clima, geoprocessamento/sensoriamento remoto – recebimento e tratamento de imagens de satélite, emissão de avisos meteorológicos de tempo severo e produtos relacionados à agrometeorologia. As previsões de tempo e avisos meteorológicos elaborados diariamente são divulgados no portal do Inmet (<https://portal.inmet.gov.br/> e <https://alertas2.inmet.gov.br/>), enviados por e-mail para usuários cadastrados, dentre eles o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD) e também em portais da Organização Meteorológica Mundial (OMM), como no <https://worldweather.wmo.int/>.

Além do trabalho essencial salvaguarda da vida humana com a previsão de eventos severos, a CGMADP desenvolve produtos para o agronegócio brasileiro, sendo o principal deles o Sistema de Suporte à Decisão Agropecuária – SISDAGRO (<http://sisdagro.inmet.gov.br/sisdagro/app/index>).

Destaca-se também o trabalho conjunto entre a CGMADP e a Assessoria de Comunicação do Inmet na divulgação diária de informações meteorológicas nas redes sociais do Instituto, incluindo vídeos diários para o canal no Youtube. Todas as informações divulgadas nas redes sociais do Inmet sobre dados/destaques meteorológicos, previsão de tempo, previsão climática, início de estação, avisos meteorológicos e agrometeorologia são previamente aprovados pela CGMADP.

### **1.7 Coordenação-Geral de Apoio Operacional – CGAO**

A Coordenação-Geral de Apoio Operacional (CGAO/INMET) é responsável por coordenar, orientar e supervisionar os macroprocessos administrativos de pessoal, compras, patrimônio, transporte e almoxarifado, bem como orientar e aplicar rotinas de trabalho, no que se refere à programação operacional e orçamentária do Instituto.

Também compete à CGAO/INMET realizar procedimentos licitatórios para aquisição de bens móveis e contratação de obras e serviços, administrando e fiscalizando o cumprimento dos contratos.

A CGAO/INMET controla e coordena as atividades administrativas, definindo normas e procedimentos de atuação para atender as necessidades e objetivos do Instituto, elaborando relatórios periódicos de desempenho e apoiando a Direção e as áreas finalísticas na adequação e gestão dos recursos para alcance das metas estratégicas.

## **1.8 Distritos de Meteorologia - DISME**

Os distritos de meteorologia são unidades localizadas em capitais estratégicas para oferecer apoio local para as estações meteorológicas localizadas nos mais diversos municípios brasileiros. Desenvolvem atividades de envio de dados das estações convencionais 3 vezes ao dia, atendimento à imprensa, manutenção das estações meteorológicas e algumas atividades administrativas.

## **2. Integração**

O eixo de integração reúne as estratégias ligadas à parceria e otimização de esforços para desenvolver atividades de alto impacto à sociedade coordenando esforços com parceiros que podem apoiar na consecução dos objetivos institucionais.

### **2.1 Rede Nacional de Meteorologia – RNM**

A meteorologia nacional está diretamente ligada à preservação de vidas e ao desenvolvimento socioeconômico do País. Assim, o Poder Público deve buscar a integração e a eficiência dos seus esforços na obtenção e tratamento de dados, bem como na geração de informações e de produtos meteorológicos de tempo e clima e no seu fornecimento à sociedade.

Para a consecução desse objetivo, o arranjo institucional do setor carece de uma ampla revisão que elimine as sobreposições, preencha as lacunas de competência e resulte em uma melhor e mais ágil coordenação interinstitucional da rede meteorológica do País.

Nesse sentido, foi realizada a proposta e articulação para instituir a Rede Nacional de Meteorologia (RNM), que não gera qualquer aumento de despesas à União e visa otimizar as atividades e os recursos destinados ao setor pelo Poder Executivo Federal, evitando sobreposições, proporcionando a economia de recursos orçamentários e fortalecendo a meteorologia pública federal por meio do planejamento integrado dos órgãos que a compõem: INMET, INPE, CENSIPAM e SAE, que a coordenará.

O resultado esperado é que a meteorologia entregue mais benefícios à sociedade ao menor custo, em termos de maior previsibilidade dos eventos meteorológicos e climáticos atuais, de modo a mitigar os riscos que representam às atividades socioeconômicas, proporcionando, assim, o desejável aumento da sua resiliência e sustentabilidade ante a esses fenômenos.

E que, com isso, a meteorologia contribua ainda mais decisivamente para a geração de benefícios a toda sociedade, por meio da preservação de vidas, da redução de perdas econômicas e do aumento da produtividade, o que se traduz em maior desenvolvimento econômico e, conseqüentemente, em geração de bem-estar, de emprego e de renda no Brasil.

Meteorologia é muito mais do que a previsão do tempo. Se vai chover ou fazer sol, frio ou calor. Na verdade, as aplicações meteorológicas dizem respeito ao impacto do tempo e do clima na saúde, na agricultura, na pesca, na energia, no transporte, nos seguros, nos esportes, no turismo e em muitos outros setores. Antecipar esses impactos implica não só evitar perdas de vidas e econômicas, mas, principalmente, potencializar benefícios socioeconômicos com o aprimoramento do planejamento dessas atividades.

Considerando esses impactos, o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) publicou, em agosto de 2021, o relatório “*Danos sociais e econômicos decorrentes de desastres naturais em consequência de fenômenos meteorológicos no Brasil: 2010-2019*”. O estudo compilou informações sobre os dez principais tipos de eventos naturais ocorridos no país, como alagamentos, enxurradas, inundações, chuvas intensas, granizo, estiagens e secas, ondas de calor e baixa umidade, ondas de frio, vendavais, ciclones e tornados. De acordo com o relatório, 1.734 pessoas perderam suas vidas, enquanto os danos e prejuízos somaram mais de R\$ 307 bilhões durante uma década no Brasil.

Ainda de acordo com o relatório deste INMET, de fato as ações da natureza são inevitáveis. Contudo, seus efeitos podem ser efetivamente mitigados com investimento em pesquisa, planejamento, monitoramento e em previsões de tempo e clima mais eficientes.

É exatamente à mesma conclusão que chega o primeiro relatório da Aliança para o Desenvolvimento da Hidrometeorologia (*Alliance for Hydromet Development*) de 8 de julho de 2021. Essa organização que reúne a Organização Mundial de Meteorologia (OMM) e as principais instituições internacionais de desenvolvimento, humanitárias e de financiamento do clima, comprometidas coletivamente em ampliar e unir esforços para fechar a lacuna de capacidade hidrometeorológica mundial até 2030.

Nesse relatório, a referida Aliança deixa claro que investimentos em hidrologia e meteorologia têm elevada importância econômica e social, podendo salvar vidas e evitar

a perda de bilhões de dólares em todo o mundo, e que urge à todas as nações fortalecer seus sistemas hidrometeorológicos.

Ocorre que, para consecução desse objetivo no Brasil, o arranjo institucional do setor carece de uma ampla revisão que elimine as sobreposições, preencha as lacunas de competência e resulte em uma melhor e mais ágil coordenação interinstitucional da rede meteorológica nacional.

Corroborando com essa avaliação a "Carta de Gramado", divulgada pela Sociedade Brasileira de Meteorologia em 2012, a qual alerta para o fato de as atividades de meteorologia e climatologia serem realizadas por um conjunto complexo de órgãos, com sobreposição de ações e lacunas na coleta e tratamento de dados e divulgação de informações. O diagnóstico exposto nessa carta é bem claro e continua ainda mais atual:

*“1. No Brasil, o quadro de instituições executoras de atividades de meteorologia e climatologia, ou afins, é bastante complexo, amplo e diversificado, com grande número de agentes atuando nos âmbitos federal, regional, estadual e mesmo municipal, na condição de órgãos públicos de natureza civil e militar, universidades e empresas, **de forma desarticulada, ocasionando duplicação de esforços e gerando, muitas vezes problemas de comunicação aos usuários.** Enquanto na maioria dos países onde a execução das atividades de meteorologia e recursos hídricos no âmbito federal é de responsabilidade de um único Serviço Nacional, no Brasil tal responsabilidade é compartilhada por quase uma dezena de órgãos, entre os quais o INMET, no Ministério da Agricultura; o CPTEC, o CEMADEN e o CCST no Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação; o DECEA, o DHN e o SIPAM, no Ministério da Defesa; e a ANA, no Ministério do Meio Ambiente. Esta complexidade tem se acentuado, recentemente, com a criação de novos órgãos, em resposta às demandas associadas a temas que ganharam grande visibilidade, como as mudanças climáticas e a prevenção de desastres naturais.” (grifou-se)*

Em suma, a Carta de Gramado expõe o óbvio no sentido de alertar às autoridades governamentais que, apesar do grande número de instituições e expertises específicas envolvidas, há ainda um longo caminho a ser percorrido em termos de integração e eficiência dos esforços do Poder Público na obtenção e tratamento de dados, bem como na geração de informações e produtos meteorológicos de tempo e clima e no seu fornecimento à sociedade.

A situação ganhou ainda mais evidência com o agravamento dos eventos climáticos, cujos efeitos negativos são especialmente sentidos neste momento de crise hídrica e energética por que passa o País; a pior dos últimos 91 anos.

Ademais, as economias verdes exigirão, inexoravelmente, fortes serviços de meteorologia, pois expandem os setores dependentes do clima, como energia renovável, bioeconomia e agricultura inteligente. É exatamente o caso do Brasil.

Atentos a esse contexto e impulsionados por suas lideranças, desde o início do ano de 2021, o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e o Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM) passaram a atuar de forma mais integrada. Essa integração resultou na "Nota Conjunta INMET/ INPE/CENSIPAM, de 3 de maio de 2021", que lançou as bases para o desenvolvimento de um sistema nacional de meteorologia nos seguintes termos:

*“A área de Meteorologia pode contribuir com informações valiosas a serem utilizadas nas tomadas de decisão por parte do poder público e do setor privado a partir do monitoramento e previsão de fenômenos meteorológicos. O valor de uma previsão acurada, especialmente de eventos extremos de tempo e de clima, é bastante conhecido, e estudos feitos pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), Agência especializada das Nações Unidas (ONU) para a Meteorologia (tempo e clima), mostram relação custo/benefício da ordem de 1/7. Isso significa que a cada R\$ 1 (um Real) investido na área há um retorno potencial de R\$ 7 (sete Reais). É notável o uso dessas informações na salvaguarda da vida no dia a dia, durante os eventos severos como temporais em terra e no mar, inundações e secas. Isso também é patente nas questões associadas à produção agropecuária, setor com maior participação no PIB brasileiro.*

*Ao longo da história recente, duas portarias interministeriais foram publicadas para que se avançasse na “integração, coordenação e ao aprimoramento das ações em meteorologia e climatologia” (Port. Interministerial MCT/MAPA nº 545, de 1º.11.2004 e Port. Interministerial MAPA/MCTI nº 678, 23.07.2012). Essas iniciativas ministeriais foram envidadas para acomodar o crescente número de entidades atuando na área, que compõem esse importante sistema. Em consonância com estes esforços iniciais, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e o Ministério da Defesa (MD) com o Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM), vêm à público anunciar que estão realizando discussões para promover uma maior governança e coordenação entre os seus integrantes e esperam resultar em uma maior eficiência na utilização dos recursos escassos, bem como uma padronização de procedimentos e ao atendimento aos usuários finais, na garantia da segurança alimentar e energética, entre outros aspectos igualmente relevantes para o país.*

*Como resultado desta interação, estamos instituindo o Sistema Nacional de Meteorologia (SNM), que tem o objetivo principal de fortalecer as competências centrais de cada uma das Instituições, associadas aos seus respectivos Ministérios, bem como com a missão de eliminar todo e qualquer tipo de sobreposição de atividades, gerando assim uma cadeia de*



*processos, produtos e dados interligados e complementares. Nesse sentido, para atender a área de Meteorologia Nacional, cada um dos órgãos atuará com o seu papel bem definido de modo a tornar a Meteorologia Nacional mais eficiente e para atender da melhor maneira possível a todas as demandas de seus usuários e da população.*

**O dia 03 de maio de 2021 marca a primeira grande entrega do Sistema Nacional de Meteorologia (SNM). Nesse dia, o INPE deixará de divulgar, para o público em geral, as Previsões de Tempo e os Avisos Meteorológicos, atividade que passará a ser realizada exclusivamente pelo INMET, que já a executa, basicamente, desde sua criação em 1909.**

*A data define o "lançamento da pedra fundamental" para o início da organização das atividades de monitoramento, previsão, pesquisa, desenvolvimento e inovação, preconizada pelo SNM.*

*Com isso, a partir de hoje (03 de maio de 2021), os órgãos federais que lideram essa Nota Conjunta, atuarão com as seguintes atividades junto ao Sistema Nacional de Meteorologia (SNM):*

*- INPE: responsável por fornecer operacionalmente as previsões numéricas de tempo, clima e ambientais, bem como dados e produtos a partir de sensoriamento remoto da atmosfera e dos oceanos e projeções climáticas. Além disso, focará as suas pesquisas na área de Meteorologia no desenvolvimento de modelos numéricos e em dados para a realizações de tais previsões numéricas e projeções climáticas. De certa forma, as atividades aqui descritas são basicamente as mesmas atribuídas ao INPE em 1986, na portaria da Comissão Nacional de Meteorologia (Decreto nº 93.483, de 29 de outubro de 1986). Por outro lado, o INPE deixará de produzir previsão de tempo para a população e usuários em geral, atividade que será liderada pelo INMET. No entanto, atividades associadas a previsão de eventos extremos na escala de tempo ainda serão feitas pelo INPE, em parceria com o INMET e CENSIPAM, para atender a demandas das Defesas Cíveis e ampliar ainda mais as interações com os Centros Regionais para o avanço na implementação da previsão de curtíssimo prazo no país.*

*- INMET: responsável pela elaboração e divulgação da previsão de tempo e clima e emissão de avisos meteorológicos em nível nacional, pela operação da rede de estações meteorológicas nacional, incluindo os enlaces nacionais e internacionais, e pelas aplicações da meteorologia e climatologia à agricultura. É o representante oficial brasileiro perante a Organização Meteorológica Mundial (OMM). O INMET deixará de produzir previsões numéricas de tempo, após a criação do modelo comunitário (tarefa liderada pelo INPE), e adotará oficialmente as produzidas pelo INPE. No entanto, o INMET utilizará imediatamente em suas operações as previsões numéricas dos modelos regionais do INPE e suas combinações."*

*Para marcar ainda mais este dia histórico para a Meteorologia brasileira, o INMET lançará em seu portal um mapa interativo com a previsão de tempo para todo o país para os próximos cinco dias. Nos dois primeiros dias, a previsão ainda é detalhada para os turnos madrugada/manhã, tarde e noite. O usuário poderá navegar pelo mapa e obter a previsão de tempo para qualquer município selecionando um ponto no mapa.*

*- CENSIPAM: responsável pela elaboração e divulgação da previsão de tempo para a região da Amazônia Legal, em parceria com o INMET, bem como pela operação de radares*

*meteorológicos e, de forma complementar, pelo apoio aos demais órgãos componentes do Sistema de Meteorologia Nacional com a instalação, manutenção ou operação de infraestrutura de sensores necessários. O CENSIPAM também será responsável pelo atendimento de demandas específicas para apoio às missões das Forças Armadas e pela geração de boletins climáticos especializados quando demandado. O CENSIPAM desempenhará papel de colaborador na elaboração, aperfeiçoamento e manutenção dos modelos numéricos de tempo, os quais serão únicos para todo o Sistema Nacional de Meteorologia e cujo desenvolvimento será liderado pelo INPE.*

*Informamos que as mudanças ocorrerão de maneira gradual de modo a garantir que as atividades e produtos sejam disponibilizados para os usuários sem nenhum prejuízo.*

*Como resultado último, a organização das atividades de monitoramento, previsão, pesquisa, desenvolvimento e inovação, preconizada pelo SNM otimizará a oferta de produtos demandados pela sociedade, evitando-se duplicações de esforços, racionalizando o uso de recursos humanos e financeiros e aumentando a eficiência dos resultados para a população e todos os setores que demandam informação meteorológica. Essa ação é resultado de reuniões de grupos de trabalho técnicos, entre servidores das instituições, realizadas nos meses de março e abril de 2021. Outras entregas estão previstas ainda para o ano de 2021 e no decorrer de 2022. Ademais, a atuação conjunta das Instituições permitirá atingir patamares de desenvolvimento compatíveis com as necessidades sociais e econômicas do país, principalmente relacionadas ao aprimoramento do monitoramento e elaboração de melhores previsões de eventos meteorológicos extremos, elevando a meteorologia brasileira a um novo patamar. ” (grifou-se)*

Como se vê, o objetivo dessa integração, posteriormente denominada Rede Nacional de Meteorologia (RNM), é eliminar sobreposições de atividades e gerar uma cadeia coesa de processos, produtos e dados integrados e complementares, atendendo a uma demanda de décadas.

A ideia é que cada um dos órgãos atue com papéis bem definidos, de modo a tornar a meteorologia nacional mais eficiente, bem como para atender, da melhor maneira possível, as demandas da sociedade.

Para isso, no 1º semestre de 2021, a RNM realizou reuniões de grupos técnicos de trabalho entre servidores dos três órgãos. A partir disso, as ações planejadas começaram a produzir seus efeitos, e os resultados começaram a aparecer.

Em 27 de maio de 2021, a RNM emitiu seu primeiro "Alerta de Emergência Hídrica", a partir de seu estudo de acompanhamento meteorológico para o Setor Elétrico Brasileiro. Esse alerta chamou atenção para as perspectivas climáticas para 2021/2022, que indicavam que a maior parte da região central do país entraria em seu período de menor volume de

chuvas (estação seca) a partir de maio até o final de setembro. E que haveria a mesma tendência, ou seja, pouco volume de chuva, na maior parte da bacia do rio Paraná no período junho-julho-agosto/2021.

Reconhecendo a importância do alerta e da ação conjunta de seus órgãos, a Casa Civil da Presidência da República incluiu a RNM nas reuniões e discussões sobre a emergência hídrica, bem como passou a utilizar o boletim estratégico de queimadas por ele produzido.

Ademais, a Presidência da República, por meio da sua Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos (SAE), compreendeu a necessidade e a urgência do tema (deu início a série de reuniões), visando a edição de Decreto para formalizar, instrumentalizar e impulsionar a integração da RNM, que vinha funcionando precariamente com base apenas na mencionada Carta de Intenções.

A Rede proposta não gera qualquer aumento de despesas à União e visa otimizar as atividades e os recursos destinados ao setor pelo Poder Executivo Federal, evitando sobreposições, proporcionando a economia de recursos orçamentários e fortalecendo a meteorologia pública federal por meio do planejamento integrado de dos órgãos que a compõem:

- A Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, que a coordenará;
- O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), órgão vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;
- O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), órgão vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações; e
- O Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM), órgão vinculado ao Ministério da Defesa.

A relevância da medida reside, por um lado, na escassez de recursos orçamentários por que passa o País. Por outro lado, tem-se o agravamento dos eventos climáticos, os quais resultaram na atual crise hídrica e na acentuação das secas, queimadas e geadas, com relevantes impactos para a agricultura e para a geração de energia em usinas hidrelétricas, que dependem do volume de água, bem como para as mais diversas atividades da

economia e de preservação da vida. A Rede contribui para o equacionamento de ambas as questões.

O resultado esperado é que a meteorologia entregue mais benefícios à sociedade ao menor custo, em termos de maior previsibilidade dos eventos meteorológicos e climáticos atuais, de modo a mitigar os riscos que representam às atividades socioeconômicas, proporcionando, assim, o desejável aumento da sua resiliência e sustentabilidade ante a esses fenômenos.

E que, com isso, a meteorologia nacional contribua ainda mais decisivamente para a geração de benefícios a toda sociedade, por meio da preservação de vidas, da redução de perdas econômicas e do aumento da produtividade, o que se traduz em maior desenvolvimento econômico e, conseqüentemente, em geração de bem-estar, de emprego e de renda no Brasil.

## 2.2 Parcerias

### 2.2.1 Parceria com o Google

Com o início do uso do Alert-AS utilizando a mensagem CAP (*Common Alerting Protocol*) da OMM em abril de 2016, o INMET facilitou o acesso às informações meteorológicas em plataformas digitais. Assim sendo, os avisos meteorológicos do Inmet foram publicados nos celulares e plataformas do Google, a partir das mensagens CAP, gerando maior visibilidade do trabalho desenvolvido pelo INMET. A Figura 2.1 apresenta um exemplo de busca de previsão de tempo no Google para Brasília com aviso válido, de nível amarelo, de chuva intensa.

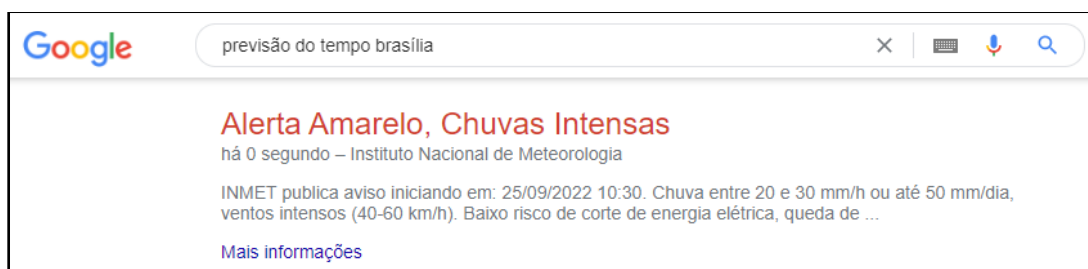


Figura 2.1: Exemplo de busca de previsão de tempo com aviso meteorológico do Inmet.

## 2.2.2 Parceria com a Apple

Após demanda de dados do INMET pela Apple para integrar os *feeds* dos avisos meteorológicos de tempo severo em suas plataformas os avisos meteorológicos do Inmet passaram a ser publicados nos celulares e aplicativos da Apple, a partir das mensagens CAP, gerando maior visibilidade do trabalho desenvolvido pelo INMET.

A Figura 2.2 apresenta o exemplo de um aviso meteorológico de baixa umidade relativa do ar para a cidade de São Paulo em um dispositivo da Apple.

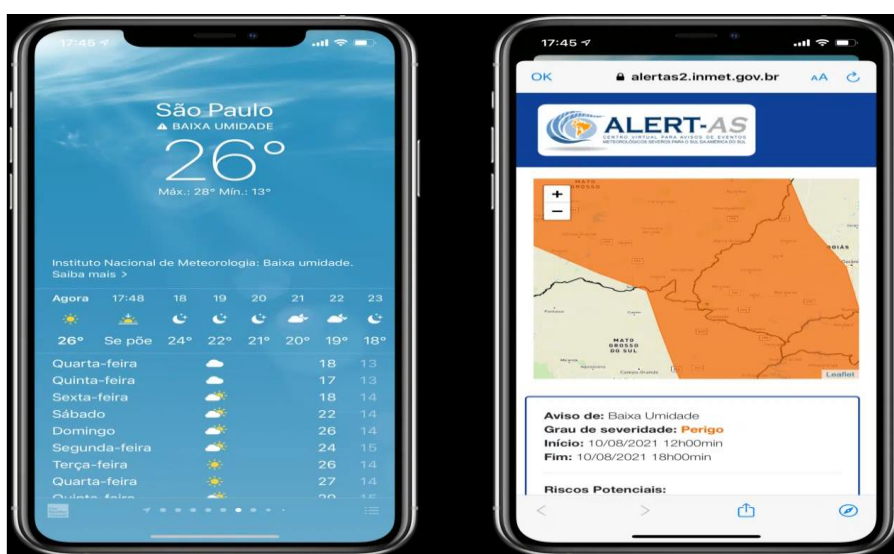


Figura 2.2 Aviso Inmet no Aplicativo para telefones da Apple.

## 2.2.3 Parceria com a Globo

Mais informações do INMET passaram a ser divulgadas diariamente nos telejornais da TV Globo a partir da parceria estabelecida entre o INMET e o Grupo Globo. A parceria passou a promover o contato mais rápido e direto dos principais jornalistas de previsão de tempo da emissora com o INMET.

Alguns produtos e informações do Inmet já começaram a ser divulgados com maior frequência nos telejornais da emissora, como o exemplo da Figura 2.3, com informação do Inmet no Jornal Hoje da TV Globo após lançamento das Normas Climatológicas 1991-2020.



Figura 2.3: Exemplo de informação do Inmet no Jornal Hoje da TV Globo.

#### 2.2.4 Parceria com o INPE

Havia sobreposição de atividades entre o INMET e o INPE que já perdurava décadas e gerava a sobreposição de atividades e pouca interação entre as instituições.

Após a negociação e assinatura do protocolo de intenções, desde maio de 2021 o Inmet é o único órgão Federal a fornecer previsões de tempo e avisos meteorológicos de tempo severo. Além disso, a parceria com o INPE apresentou excelentes resultados nos relatórios conjuntos da Crise Hídrica de 2021 e nas reuniões sobre desmatamento e queimadas com a Casa Civil, além de servir como passos iniciais para a construção da Rede Nacional de Meteorologia.

#### 2.2.5 Parceria com o Banco do Brasil

A parceria firmada com o Banco do Brasil para modernização do SISDAGRO resultou em mais uma nova entrega de produto conjunto entre o INMET e o Banco do Brasil.

O SISDAGRO é o principal produto do INMET para a agronegócio do Brasil. Porém, o sistema encontrava-se com linguagem de programação ultrapassada, dificultando a manutenção e implementação de novas facilidades. Assim, através de uma Acordo de Cooperação Técnica junto ao Banco do Brasil, o SISDAGRO está em finalização para uma nova versão, com uma nova linguagem de programação e interface mais moderna, deixando o sistema mais rápido e com mais facilidade para os usuários.

As Figuras 2.4 - 2.7 apresentam a nova página inicial do sistema, a nova tela interativa para cálculo do balanço hídrico de cultivo e perda de produtividade, resultados gerados em uma simulação

para o trigo no município de Frederico Westphalen (RS) e resultado de armazenamento hídrico para o mês de agosto de 2022.

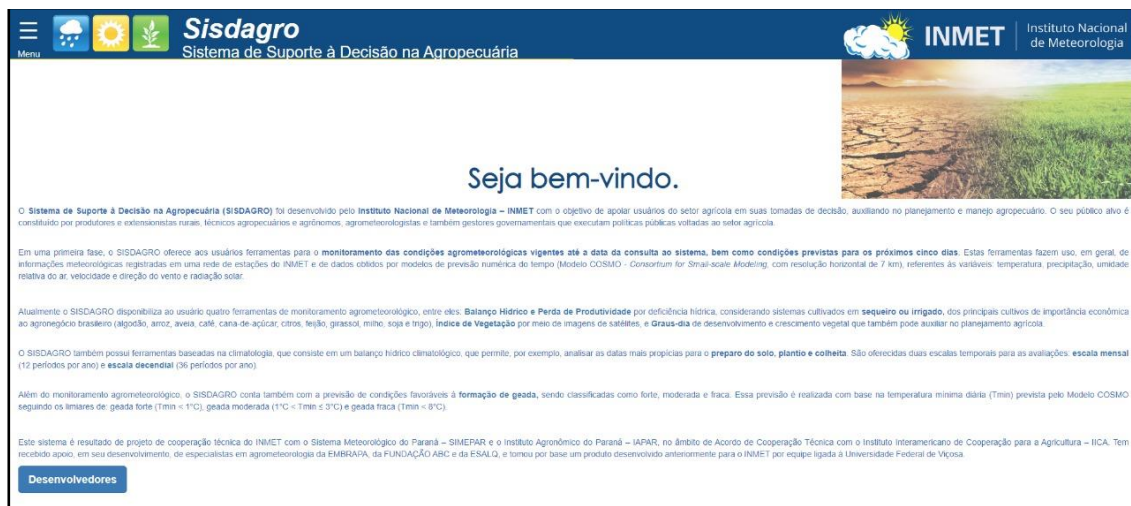


Figura 2.4: Nova página inicial do SISDAGRO.



Figura 2.5 Nova tela interativa para cálculo do balanço hídrico de cultivo e perda de produtividade.



Figura 2.6: Resultados gerados em uma simulação para o trigo no município de Frederico Westphalen (RS).

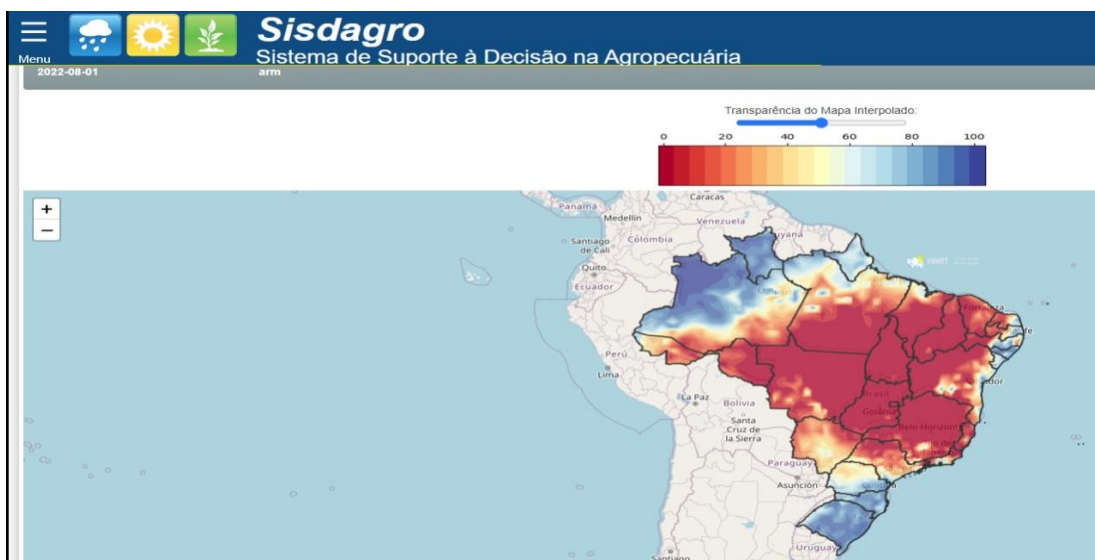


Figura 2.7: Mapa com resultado de armazenamento hídrico para o mês de agosto de 2022.

Agora, as previsões de tempo para todos os municípios do Brasil elaboradas pelo INMET também são disponibilizadas no portal BROTO do BB, plataforma digital desenvolvida para ajudar os produtores rurais a expandirem seus negócios (<https://broto.com.br/>), fazendo com que as previsões atinjam ainda mais usuários.

A Figura 2.8 mostra a página inicial da plataforma Broto do Banco do Brasil com a previsão de tempo para o município de São Paulo (SP) fornecida pelo INMET.



Figura 2.8: Página inicial da plataforma Broto com previsão de tempo do INMET.



## 2.3 Cooperação Técnica Nacional

### 2.3.1 Cooperação com a CONAB

No contexto da elaboração de pouco conteúdo do INMET com ênfase no monitoramento das lavouras, foi criado o Agromet, um portal com informações meteorológicas (satélites, dados de estações, avisos meteorológicos, previsão de chuva, temperatura, entre outros) integrados com áreas produtoras.

As informações estão disponíveis em <https://mapas.inmet.gov.br/>. Essa é mais uma parceria entre INMET e CONAB no apoio ao agronegócio brasileiro.

A Figura 2.9 mostra o exemplo de interativa do Agromet, apresentando a previsão do total de chuva para 7 (sete) dias com áreas produtoras das Culturas de Verão – 1ª Safra, no Mato Grosso do Sul.

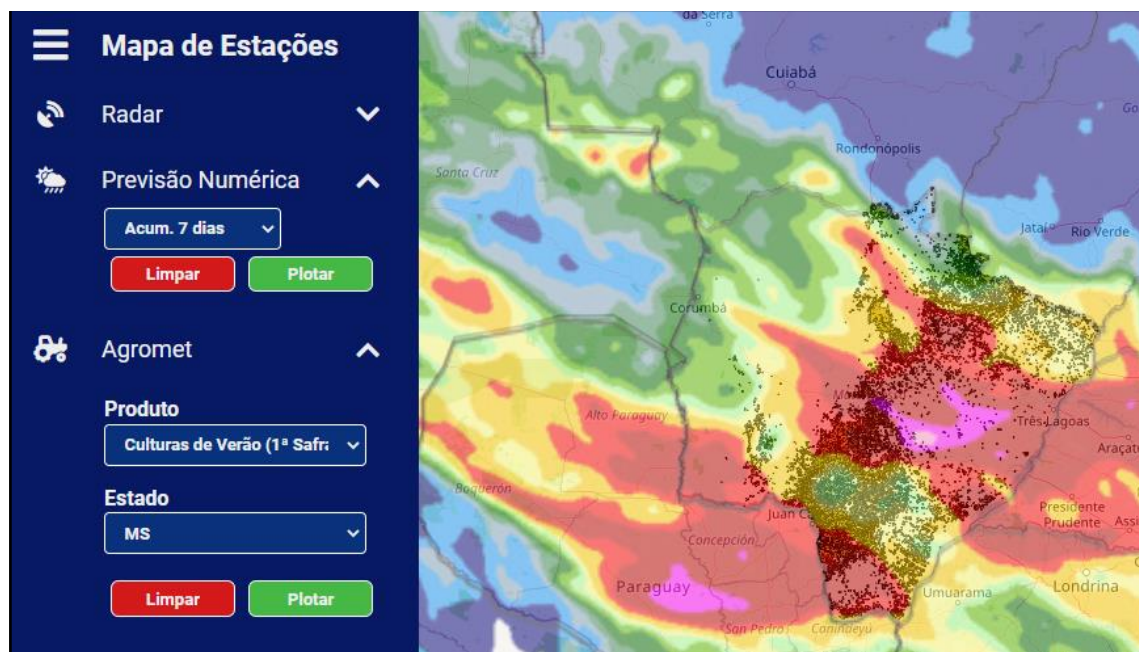


Figura 2.9: Exemplo do mapa interativo do Agromet.

Além disso, a partir da necessidade de informação semanal para acompanhamento das safras por parte da CONAB foi elaborado o informativo meteorológico, divulgado sempre às segundas-feiras, no portal e redes sociais do Inmet com análise da chuva e temperatura da última semana e, previsão de chuva e temperatura para até 15 dias seguintes (<https://portal.inmet.gov.br/informativos>).

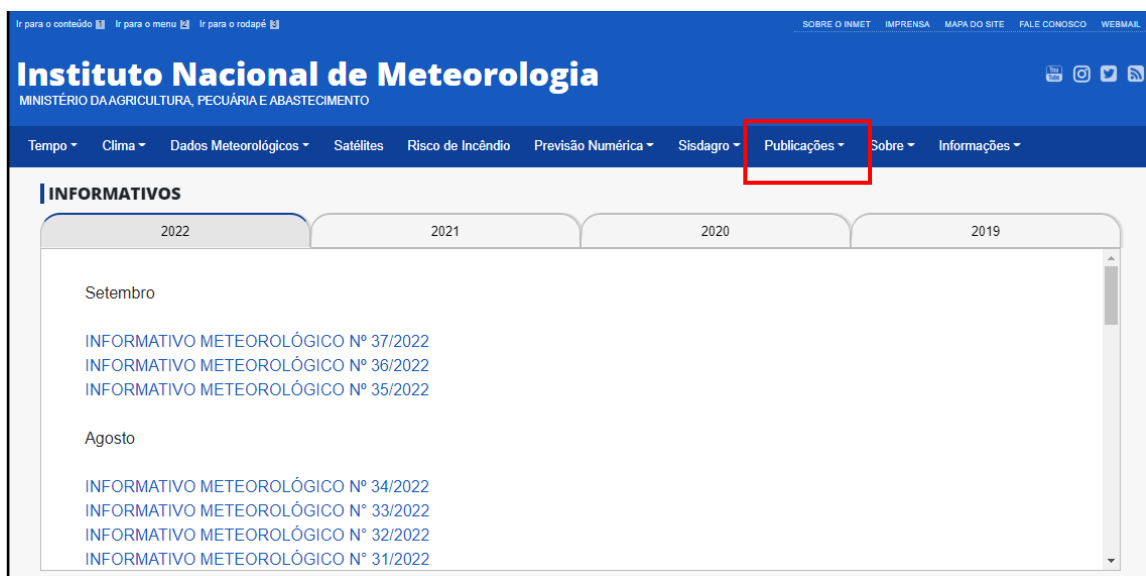


Figura 2.10: Localização dos Informativos Meteorológicos no portal do Inmet.

E na criação dos vídeos agrometeorológicos semanais, que contemplam o conteúdo baseado no Informativo Meteorológico semanal do INMET e no Acompanhamento das Lavouras da CONAB e gera um produto com informações agrometeorológicas atualizadas e publicadas semanalmente, em forma de vídeos, com maior alcance aos produtores rurais (<https://www.youtube.com/c/INMETOFICIAL>).



Figura 2.11: Parte do vídeo do Informativo Agrometeorológico do dia 20/09/2022.

A parceria do Inmet com a CONAB ficou ainda mais próxima com a solicitação para participação mensal do Inmet nas reuniões de Giro de Mercado da CONAB. Assim, mensalmente o Inmet apresenta situação meteorológica atual e prognóstico climático para a CONAB, o que permitiu uma maior interação entre técnicos das duas instituições.

### 2.3.2 Contribuição no PROAGRO

Utilizando o Sistema de Suporte à Decisão na Agropecuária (Sisdagro) foram gerados resultado de perda de milho e soja no Rio Grande do Sul na safra 2019/2020.

Nesse contexto, a seca provocou perdas significativas nas culturas de milho e soja, os resultados de perdas gerados pelo INMET subsidiaram o pagamento de seguros dentro do Proagro (Resolução BACEN N°4796 de 02/04/2020). A Figura 1.8 apresenta parte dos dados gerados pelo Inmet e encaminhados para a SPA/MAPA.

|    | A                     | B  | C      | D       | E         | F    | G        | H         | I         | J        | K         |
|----|-----------------------|----|--------|---------|-----------|------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 1  | Município             | UF | SoloId | Cultura | Ciclo     | cad  | 1        | 2         | 3         | 4        | 5         |
| 2  | Município             | UF | SoloId | Cultura | Ciclo     | cad  | 2/1/2019 | 12/1/2019 | 22/1/2019 | 2/2/2019 | 12/2/2019 |
| 3  | Santa Maria           | RS | 1      | Milho   | Grupo I   | 43,2 |          |           |           |          |           |
| 4  | Santa Maria           | RS | 2      | Milho   | Grupo I   | 60   | 46,16    | 41,27     | 40,34     |          |           |
| 5  | Santa Maria           | RS | 3      | Milho   | Grupo I   | 76,8 | 40,27    | 36,03     | 35,29     |          |           |
| 6  | Santa Maria           | RS | 1      | Milho   | Grupo II  | 43,2 |          |           | 46,59     |          |           |
| 7  | Santa Maria           | RS | 2      | Milho   | Grupo II  | 60   | 42,53    | 39,52     | 39,31     |          |           |
| 8  | Santa Maria           | RS | 3      | Milho   | Grupo II  | 76,8 | 36,72    | 34,17     | 34,03     |          |           |
| 9  | Santa Maria           | RS | 1      | Milho   | Grupo III | 43,2 | 54,34    | 52,96     | 51,25     |          |           |
| 10 | Santa Maria           | RS | 2      | Milho   | Grupo III | 60   | 46,57    | 44,90     | 43,49     |          |           |
| 11 | Santa Maria           | RS | 3      | Milho   | Grupo III | 76,8 | 40,39    | 39,01     | 37,78     |          |           |
| 12 | SantAna Do Livramento | RS | 1      | Milho   | Grupo I   | 43,2 |          |           |           |          |           |
| 13 | SantAna Do Livramento | RS | 2      | Milho   | Grupo I   | 60   |          |           | 81,34     |          |           |
| 14 | SantAna Do Livramento | RS | 3      | Milho   | Grupo I   | 76,8 | 74,24    | 77,94     | 79,08     |          |           |
| 15 | SantAna Do Livramento | RS | 1      | Milho   | Grupo II  | 43,2 |          |           | 83,21     |          |           |
| 16 | SantAna Do Livramento | RS | 2      | Milho   | Grupo II  | 60   |          | 80,85     | 81,20     |          |           |
| 17 | SantAna Do Livramento | RS | 3      | Milho   | Grupo II  | 76,8 | 76,42    | 78,81     | 79,11     |          |           |
| 18 | SantAna Do Livramento | RS | 1      | Milho   | Grupo III | 43,2 |          |           | 87,81     | 87,25    |           |
| 19 | SantAna Do Livramento | RS | 2      | Milho   | Grupo III | 60   | 85,47    | 86,41     | 85,54     |          |           |
| 20 | SantAna Do Livramento | RS | 3      | Milho   | Grupo III | 76,8 | 83,80    | 84,88     | 83,87     |          |           |
| 21 | Sananduva             | RS | 1      | Milho   | Grupo I   | 43,2 | 31,56    | 27,74     | 29,90     |          |           |
| 22 | Sananduva             | RS | 2      | Milho   | Grupo I   | 60   | 26,49    | 23,03     | 25,37     |          |           |

Figura 2.12: Resultados gerados pelo Inmet para pagamento de seguro no Rio Grande do Sul.

### 2.3.3 Contribuição na Câmara de Regras Excepcionais para Gestão Hidroenergética

Com as chuvas abaixo da média no centrossul do Brasil desde 2019, que resultou em baixos volumes de água nos principais reservatórios (de geração de energia e abastecimento) o INMET passou a participar nas reuniões da Câmara de Regras Excepcionais para Gestão Hidroenergética (CREG) organizadas pelo MME, trazendo maior visibilidade do INMET por meio de diversas notícias divulgadas.

Além disso, o relatório da Crise Hídrica foi divulgado pela imprensa em diversos meios de comunicação. A Figura 2.13 apresenta a precipitação mensal observada e prevista na bacia do Rio Paraná, Brasil entre Outubro/2019 e abril/2021, disponível na Nota Conjunta entre INMET, INPE e CENSIPAM.

A Figura 2.14 mostra a divulgação do relatório na CNN.

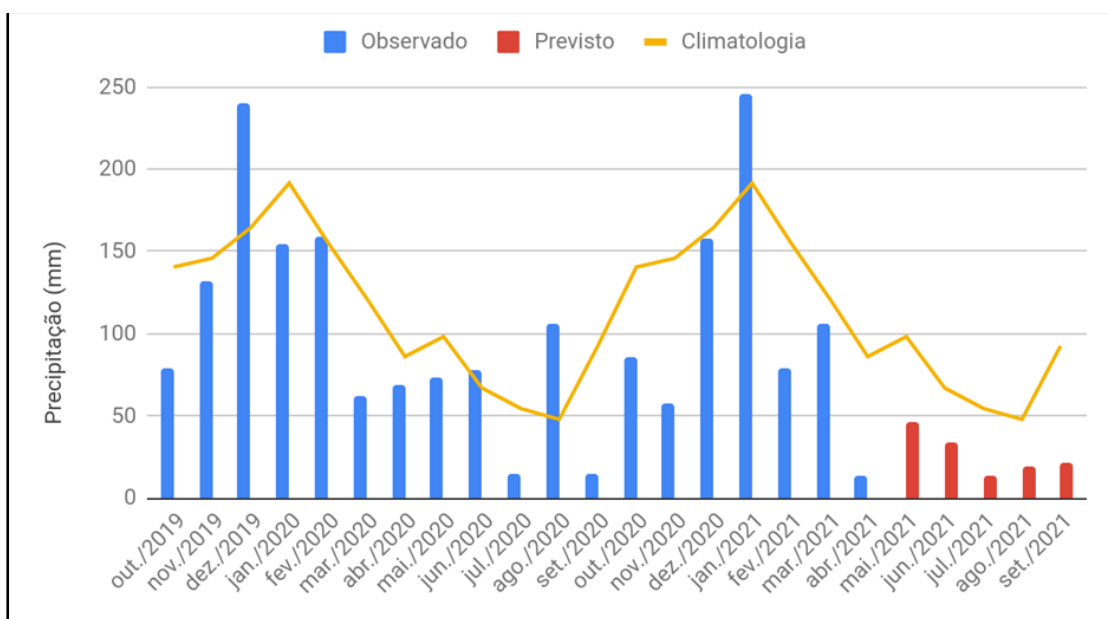


Figura 2.13: Precipitação mensal observada e prevista na bacia do Rio Paraná, Brasil entre Outubro/2019 e abril/2021.



Figura 2.14: Divulgação do Relatório de Emergência Hídrica na CNN.

### 2.3.4 Contribuição na sala de crise da Agência Nacional de Águas

A situação das bacias hidrográficas monitoradas pela ANA geram demandas por acompanhamento meteorológico. Assim, foi retomada a participação do INMET em todas as salas de crise da ANA com apresentação de monitoramento e previsão de tempo para cada bacia hidrográfica ou área do Brasil, o que foi importante para aumentar a visibilidade do INMET e mostrar o trabalho do Instituto.

Para isso, alguns novos produtos foram gerados, como a previsão de total de chuva para até 7 (sete) dias para as bacias hidrográficas. A Figura 2.15 mostra o exemplo da previsão para 7 dias para as sub-bacias do rio Paraná utilizando o modelo de previsão numérica do Inmet, o COSMO.

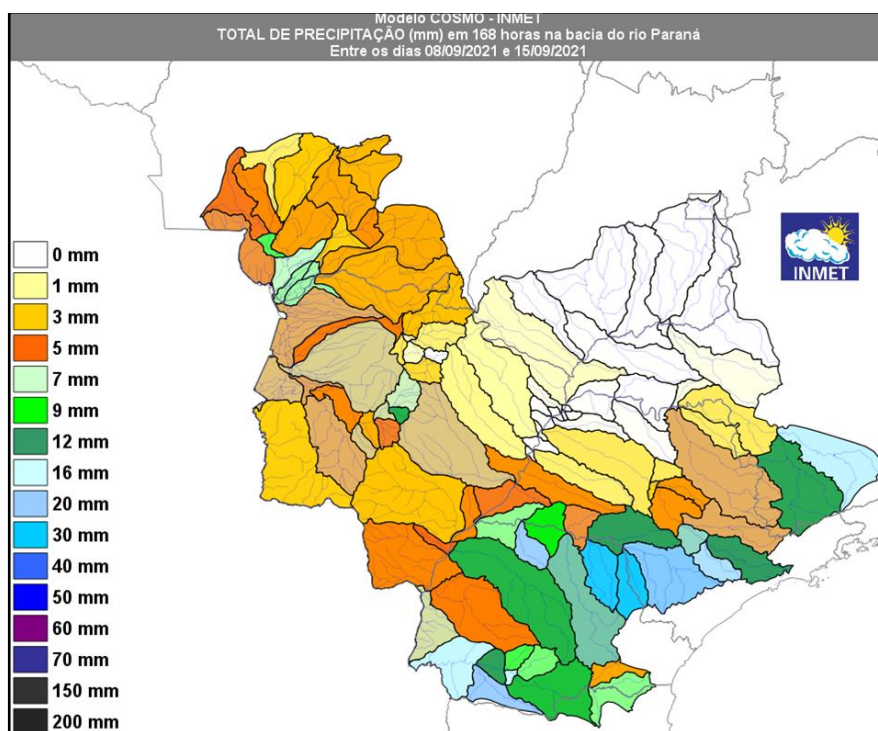


Figura 2.15: Previsão de total de chuva para as sub-bacias do rio Paraná.

### 2.3.5 Contribuição nas reuniões de Desmatamento e Queimadas

Nos encontrávamos em um cenário de pouca valorização do INMET em assuntos relacionados a desmatamento e queimadas, após o posicionamento constante nas reuniões da Casa Civil sobre o assunto foi possível consolidar a importância do INMET com apresentação de produtos nas apresentações conjuntas com o INPE em todas as reuniões de Desmatamento e Queimadas da Casa Civil.

A Figura 2.16 mostra um exemplo de início de apresentação do Inmet, Inpe e Censipam em reunião sobre temporada de Queimadas para a Casa Civil em agosto de 2021.



Figura 2.16: Exemplo de apresentação em reunião da Casa Civil sobre Queimadas.

## 2.4 Acordos de Cooperação Técnica – ACT



### 2.4.1 Acordos de Cooperação Técnica de Estações Meteorológicas

A existência de estação meteorológica em uma região aumenta a qualidade das previsões, assim o INMET realiza parcerias com entes públicos e privados para cederem espaço para a instalação das estações e apoiarem na manutenção e segurança das mesmas. Essas parcerias são formalizadas por meio de Acordos de Cooperação Técnica - ACTs, aonde são descritos os direitos e deveres dos interessados.

Os ACTs são criados e geridos no Sistema Eletrônico de Informações (SEI), onde todas as assinaturas são coletadas eletronicamente, diminuindo custos e agilizando os processos. A gestão dos acordos recebeu uma atenção especial no último ano, aonde foram realizados os seguintes avanços:

#### 2.4.1.1 Área SEI destinada exclusivamente ao tramite de ACT

Organização e junção dos processos de todos os DISME's com suas referidas documentações a uma pasta de controle no Sistema SEI com a finalidade de discriminar, atualizar e observar de maneira prática e organizada todos os processos em tratativas, a vencer e vigentes.

Para saber+ Menu Pesquisa  ACT  

### Controle de Processos

Ver processos atribuídos a mim      Ver por marcadores      Visualização detalhada

40 registros:      457 registros - 1 a 100:

































| Recebidos                |  |                      |                   | Gerados                  |  |                      |                   |
|--------------------------|--|----------------------|-------------------|--------------------------|--|----------------------|-------------------|
| <input type="checkbox"/> |   | 21164.000099/2022-61 | (gabriely.castro) | <input type="checkbox"/> |   | 21160.001263/2022-97 |                   |
| <input type="checkbox"/> |   | 21164.000098/2022-16 | (gabriely.castro) | <input type="checkbox"/> |   | 21160.000698/2022-14 | (camila.moura)    |
| <input type="checkbox"/> |   | 21166.000213/2022-32 | (gabriely.castro) | <input type="checkbox"/> |   | 21160.000690/2022-58 | (camila.moura)    |
| <input type="checkbox"/> |   | 21160.000123/2022-00 | (izabella.sales)  | <input type="checkbox"/> |   | 21160.000676/2022-54 | (camila.moura)    |
| <input type="checkbox"/> |   | 21160.000004/2022-49 | (izabella.sales)  | <input type="checkbox"/> |   | 21160.000669/2022-52 | (izabella.sales)  |
| <input type="checkbox"/> |   | 21160.001291/2021-23 | (izabella.sales)  | <input type="checkbox"/> |   | 21160.000904/2022-96 | (izabella.sales)  |
| <input type="checkbox"/> |   | 21160.000006/2022-38 | (izabella.sales)  | <input type="checkbox"/> |   | 21160.001310/2022-01 | (camila.moura)    |
| <input type="checkbox"/> |   | 21160.000924/2021-86 | (izabella.sales)  | <input type="checkbox"/> |   | 21160.001008/2022-44 | (izabella.sales)  |
| <input type="checkbox"/> |   | 21160.000505/2022-25 | (izabella.sales)  | <input type="checkbox"/> |   | 21160.001385/2022-83 | (camila.moura)    |
| <input type="checkbox"/> |   | 21160.000880/2021-94 | (camila.moura)    | <input type="checkbox"/> |   | 21160.000665/2022-74 | (gabriely.castro) |
| <input type="checkbox"/> |   | 21160.001033/2021-47 | (izabella.sales)  | <input type="checkbox"/> |   | 21160.000674/2022-65 |                   |
| <input type="checkbox"/> |   | 21164.000041/2021-36 |                   | <input type="checkbox"/> |   | 21160.000630/2022-35 | (gabriely.castro) |
| <input type="checkbox"/> |   | 21180.000061/2022-90 |                   | <input type="checkbox"/> |   | 21160.000667/2022-63 |                   |
| <input type="checkbox"/> |   | 21160.000278/2022-38 | (izabella.sales)  | <input type="checkbox"/> |   | 21160.000683/2022-56 | (gabriely.castro) |
| <input type="checkbox"/> |   | 21160.000579/2022-61 | (izabella.sales)  | <input type="checkbox"/> |   | 21160.000693/2022-91 |                   |
| <input type="checkbox"/> |  | 21172.000100/2022-58 | (gabriely.castro) | <input type="checkbox"/> |  | 21160.000682/2022-31 |                   |

Figura 2.17: Área SEI destinada a ACTs

#### 2.4.1.2 Adoção de modelo de formação de Processo

Houve uma reformulação do processo de renovação, e das tratativas que dão início aos processos dos ACT's, com instruções que visam padronizar e agilizar as etapas de criação do processo, contato com o parceiro e finalmente a celebração e reformulação do ACT.

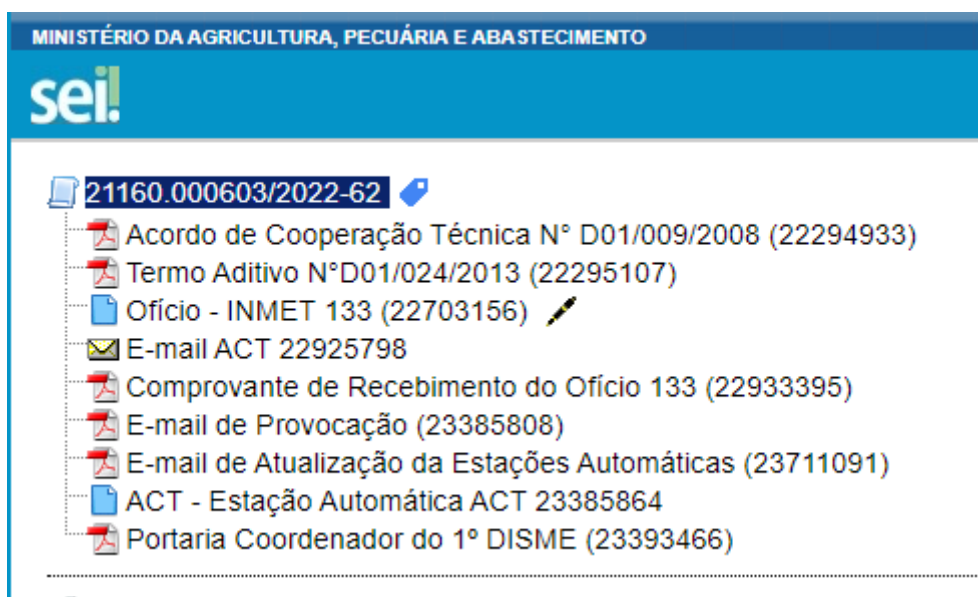


Figura 2.18: Exemplo padrão de formatação de ACTs

O referido documento sofreu algumas revisões, e passa a apresentar de maneira oficial os anseios de ambas as partes, ademais busca servir de instrumento eficaz as necessidades que as estações podem apresentar ao longo de sua operação.

#### **2.4.1.3 Equipe destinada as demandas específicas**

Foi cooptado de algumas coordenações colaboradores que destinam tempo e esforço com a finalidade de manter vigentes e converter novos parceiros afim de apurar de forma colaborativa as necessidades apresentadas pelas estações meteorológicas.

#### **2.4.1.4 Mudança na estratégica renovação**

Anteriormente a renovação se dava de acordo com a demanda apresentada pelo parceiro, ou seja, os parceiros entravam em contato com a Sede ou os Disme's com a intenção de renovar bem como iniciar a colaboração, entretanto o saldo dessa estratégia não atendia as necessidades das estações que por vezes apresentavam contratos fora do prazo de vigência. A nova abordagem procura se adiantar e tomar a iniciativa no contatocom o parceiro, se apresentando como parte interessada no início da colaboração e também na renovação das parcerias.



## **2.4.2 Acordo de Cooperação Técnica privada para integração de Estações Meteorológicas com o banco de dados do INMET**

Com a intenção de expandir a rede de coleta de dados meteorológicos e aumentar a quantidade de dados a serem processados pelo modo de previsão numérica do tempo, o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) realizou em fevereiro de 2021 o primeiro acordo de cooperação técnica para integração das Estações Meteorológicas com a FieldPRO.

A parceria entre as instituições e o INMET se dá por meio de um API com dados gerais para melhor alimentar seus sistemas e informações aos seus clientes. Esses dados passaram a integrar o modelo do INMET de simulações, criando um modelo de previsão com maior confiança e precisão.

### **2.4.2.1 Parceria públicas de integração de pluviômetros da ANA**

A cooperação técnica do INMET com instituições públicas que detêm informações de interesse para a meteorologia também requer atenção especial. Foi realizada cooperação técnica do INMET com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), para a publicação de dados de chuva coletados pela Rede Hidrometeorológica Nacional de responsabilidade da ANA no sítio do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET.

A Figura da continuação apresenta o conjunto de pluviométricos da Rede Hidrometeorológica Nacional de responsabilidade da ANA, onde foram disponibilizados os dados de chuva para compor o banco de dados do INMET.

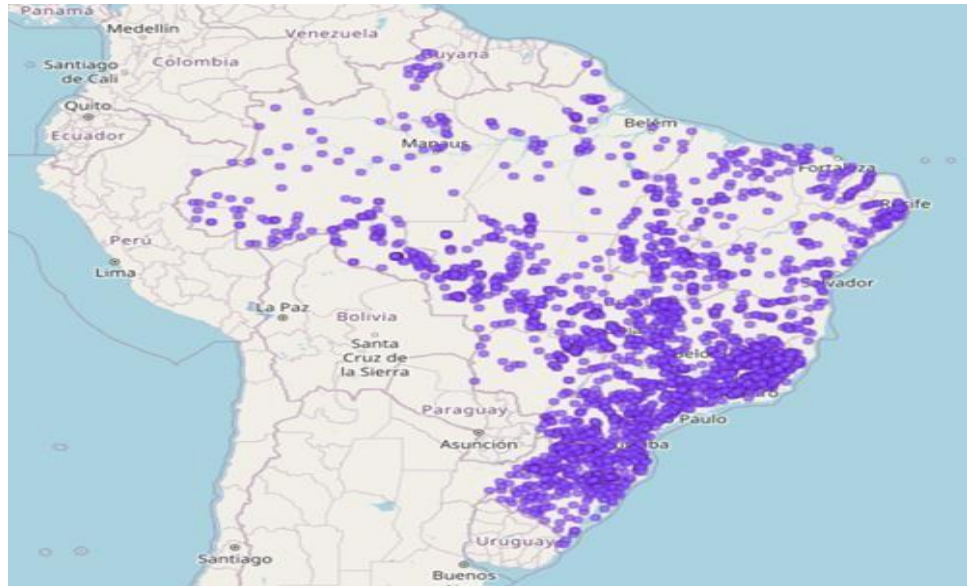


Figura 2.19: Pluviômetros da ANA integrados a rede do INMET.

### **2.4.3 Acordo de Cooperação Técnica com Empresas de Gestão de Risco**

#### **2.4.3.1 Acordo de Cooperação Técnica com Newe Seguros**

Em abril de 2021, o INMET e a Newe Seguros firmaram um acordo de cooperação para o desenvolvimento do indicador do seguro paramétrico a partir das informações meteorológicas fornecidas pelo Instituto de Meteorologia.

Em agosto de 2021, tivemos a primeira apólice de seguro rural paramétrico do país na modulação de uma ferramenta customizada para mitigar os impactos das alterações do clima na produção de cacau no sul da Bahia.

A apólice de seguro foi imitada com os dados e as informações climáticas de estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) como indicadores de risco para o contrato entre seguradora e agricultores. O prêmio contou com a subvenção federal de 20% implementada no início do ano e também inédita.

A Newe Seguros está estruturando outras operações com os dados do INMET no ramo agropecuário, com produtores de cana de açúcar, soja, milho e para pastagens.

#### **2.4.3.2 Acordo de Cooperação Técnica com a Swiss Re Corporate Solutions Brasil Seguros S.A.**

Em agosto de 2021, o INMET e a Swiss Re firmaram um acordo de cooperação para o desenvolvimento do indicador do seguro paramétrico a partir das informações meteorológicas fornecidas pelo INMET. A empresa é reconhecida mundialmente por ter estruturado um seguro de índice na América Central contra furacão e Tsunami.

#### **2.4.3.3 Acordo de Cooperação Técnica com o Banco BTG Pactual (Banking and Trading Group Pactual)**

Em agosto de 2021, o INMET e o Banco BTG Pactual firmaram um acordo de cooperação para o desenvolvimento do indicador do seguro paramétrico a partir das informações meteorológicas fornecidas pelo INMET. O INMET passou a ser o Provedor de Dados do índice paramétrico dos contratos que serão firmados entre o BTG e o Segurado.

#### **2.4.3.4 Acordo de Cooperação Técnica com a Sombrero Seguros S.A.**

Em novembro de 2021, o INMET e a Sombrero Seguros S.A. firmaram um acordo de cooperação para o desenvolvimento do indicador do seguro paramétrico a partir das informações meteorológicas fornecidas pelo INMET.

#### **2.4.3.5 Acordo de Cooperação Técnica com a Mitsui Sumitomo Seguros S/A e a MSI Garantedweather**

Em abril de 2022, o INMET e a Mitsui Sumitomo Seguros S/A e a MSI GuaranteedWeather LLC assinaram um Termo de Cooperação para o desenvolvimento de novos produtos para o mercado segurador que contribuirão para a construção de indicadores de gestão de risco e indicadores paramétricos.

#### **2.4.3.6 Acordo de Cooperação Técnica com a Confederação Nacional das Empresas de Seguros Gerais, Previdência Privada e Vida, Saúde Suplementar e Capitalização - CNseg**

Em abril de 2022, o INMET e a Confederação Nacional das Empresas de Seguros Gerais, Previdência Privada e Vida, Saúde Suplementar e Capitalização - CNseg firmaram Acordo de Cooperação para a ampliação da divulgação dos alertas meteorológicos realizados pelo INMET, o desenvolvimento de instrumentos de mitigação de risco e o seguro de índice paramétrico.

A CNseg é uma associação civil, sem fins lucrativos, com atuação no território nacional, que congrega as Federações que representam as empresas integrantes dos Segmentos de Seguros, Resseguros, Previdência Privada e Vida, Saúde Complementar e Capitalização. Dentre os objetivos institucionais da CNseg, está a defesa, divulgação e estímulo dos segmentos representados e a promoção do aprimoramento de suas atividades.

#### **2.4.3.7 Acordo de Cooperação Técnica com a Bolsa de Valores - B3 S.A. - BRASIL, BOLSA, BALCÃO**

Em abril de 2021, o INMET e a B3 S.A. - BRASIL, BOLSA, BALCÃO, uma das maiores empresas de infraestrutura de mercado financeiro no mundo, com atuação em ambiente de bolsa e de balcão, resolveram trabalhar de forma conjunta na construção de produtos que contenham dados meteorológicos que auxiliem a tomada de decisão do setor produtivo e financeiro.

A cooperação com a B3 é de grande importância por se tratar da união dos dois maiores bancos de dados da América Latina, um de informações meteorológicas e o outro de informações do mercado de capitais e crédito bancário. Vários produtos de mitigação das mudanças climáticas surgirão para dar suporte ao novo regramento proposto pelo Banco Central do Brasil ao Sistema Financeiro Nacional.

Em 15.09.2021, foi publicado, no Diário Oficial da União, o pacote de normas resultantes da Consulta Pública nº 85/2021, conduzida pelo Banco Central do Brasil para o aprimoramento das regras de gerenciamento de riscos climáticos, sociais e ambientais aplicáveis às instituições financeiras e demais instituições autorizadas a funcionar pelo BACEN, bem como dos requisitos a serem observados pelas instituições no estabelecimento de sua Política de Responsabilidade Social, Ambiental e Climática (PRSAC).

As novas regras de gerenciamento de riscos têm como foco a integração dos riscos social, ambiental e climáticos ao gerenciamento dos riscos tradicionais (crédito, mercado, liquidez e operacional), com critérios mínimos a serem observados pelas instituições do sistema financeiro.

Dentre as novidades, o pacote define risco climático de transição como o relacionado ao processo de transição de uma economia de baixo carbono e risco climático físico, relativo à ocorrência de condições ambientais extremas.

Ao todo, o pacote é composto por 6 (seis) novas normas, a saber:

- Instrução Normativa BCB nº 153/2021: Estabelece as tabelas padronizadas para fins da divulgação do Relatório de Riscos e Oportunidades Sociais, Ambientais e Climáticas (Relatório GRSAC);
- Resolução BCB nº 140/2021: Dispõe sobre a criação da Seção 9 (Impedimentos Sociais, Ambientais e Climáticos) no Capítulo 2 (Condições Básicas) do Manual de Crédito Rural (MCR).
- Resolução BCB nº 139/2021: Dispõe sobre a divulgação do Relatório de Riscos e Oportunidades Sociais, Ambientais e Climáticas (Relatório GRSAC).
- Resolução CMN nº 4.945/2021: Dispõe sobre a Política de Responsabilidade Social, Ambiental e Climática (PRSAC) e sobre as ações com vistas à sua efetividade.
- Resolução CMN nº 4.944/2021: Altera a Resolução nº 4.606/2017, que dispõe sobre a metodologia facultativa simplificada para apuração do requerimento mínimo de Patrimônio de Referência Simplificado (PRS5), os requisitos para opção por essa metodologia e os requisitos adicionais para a estrutura simplificada de gerenciamento contínuo de riscos.

- Resolução CMN nº 4.943/2021: Altera a Resolução nº 4.557/2017, que dispõe sobre a estrutura de gerenciamento de riscos, a estrutura de gerenciamento de capital e a política de divulgação de informações.

#### **2.4.3.8 Acordo de Cooperação Técnica com Startups**

##### **2.4.3.8.1 Acordo de Cooperação Técnica com a Me Sinto Seguro**

Em julho de 2022, o INMET e a Me Sinto Seguro, empresa de tecnologia orientada a conectar a cadeia de crédito e seguros do agronegócio com o produtor rural, firmaram um acordo de cooperação para o desenvolvimento do indicador do seguro paramétrico.

#### **2.4.4 Acordo de Cooperação Técnica com Empresas e Associações do Agronegócio**

##### **2.4.4.1 Acordo de Cooperação Técnica com a São Martinho S.A.**

Em fevereiro de 2022, o INMET e a São Martinho S.A. firmaram acordo de cooperação para o desenvolvimento de uma análise de risco climático das unidades produtoras de cana-de-açúcar da S.A.

A São Martinho S.A. está entre os maiores grupos sucroenergéticos do Brasil, com capacidade aproximada de moagem de 24 milhões de toneladas de cana-de-açúcar e índice médio de mecanização de colheita de 100%, uma referência no setor. Possui quatro unidades em operação: Usina São Martinho, em Pradópolis, na região de Ribeirão Preto (SP); Usina Iracema, em Iracemápolis, na região de Limeira (SP); Usina Santa Cruz, localizada em Américo Brasiliense (SP) e Usina Boa Vista, em Quirinópolis, a 300 quilômetros de Goiânia (GO).

A partir de fevereiro de 2007, a São Martinho teve suas ações negociadas no Novo Mercado, segmento mais elevado de governança corporativa da Bolsa de Valores de São Paulo (B3).

Dentro do escopo dos trabalhos está o recebimento de informações referentes à mapas e dados agrometeorológicos para o desenvolvimento de análises focados em tempo e clima; Análise de clima e históricos; a previsão climática de 6 meses; análises climáticas para previsão de safra e estimativa de produtividade e Indicadores para seguro paramétrico.

Os trabalhos desenvolvidos no âmbito da São Martinho têm um grande potencial de aplicação em todo território nacional.

### **Acordo de Cooperação Técnica com Empresas e Associações do Agronegócio**

É aguardada a assinatura de mais dois novos acordos de cooperação similares ao da São Martinho S.A., um com a Organização de Associações de Produtores de Cana do Brasil (ORPLANA) e outro com Associação dos Fornecedores de Cana de Guariba (SOCICANA).

## **2.5 Cooperação Internacional**

O Inmet tem vocação natural para atuação internacional haja vista meteorologia e climatologia serem ciências que estudam processos e fenômenos cujas origens e impactos não conhecem fronteiras. E, também, em função das características da organização da meteorologia em âmbito global.

Natural também é a vocação do Inmet para liderar a meteorologia na América do Sul e de participar ativamente dos fóruns internacionais de meteorologia, dada a posição geopolítica que o Brasil exerce na região e no mundo.

O atual debate internacional sobre as mudanças climáticas e o aquecimento global intensificam as ações internacionais coordenadas no sentido de se aprimorar a infraestrutura destinada à operacionalização da meteorologia, de promover a geração e disseminação de conhecimento sobre o tempo e o clima, bem como de reforçar os sistemas locais de avisos e alertas de fenômenos naturais severos e os mecanismos de resiliência que o agravamento desses fenômenos requer.

Nesse contexto, aumenta também as demandas do Inmet por cooperação internacional e a sua responsabilidade com os países e organismos multilaterais com que se relaciona, especialmente a Organização Meteorológica Internacional (OMM).

Veremos a seguir as principais frentes de cooperação internacional do Inmet no biênio 2021-2022.

### **2.5.1 Projeto Elevador Espacial**

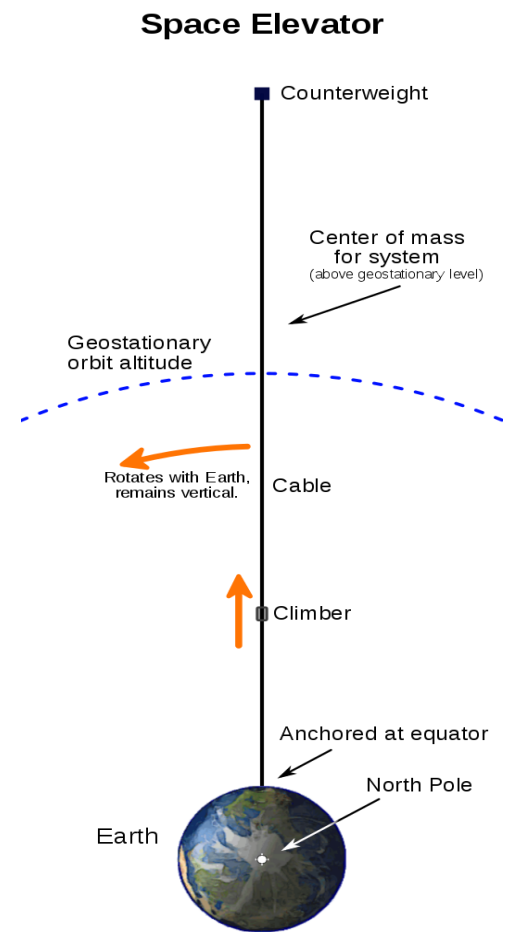
Em 2022, foi iniciada a formulação do Projeto Elevador Espacial com o objetivo de buscar formas de o Brasil participar da cooperação internacional em torno do desenvolvimento de um elevador espacial.

O elevador espacial, também conhecido como ponte espacial, escada estelar ou elevador orbital, é um tipo proposto de sistema de transporte planeta-espaço, frequentemente retratado na ficção científica. O componente principal seria um cabo (também chamado de corda) ancorado à superfície da Terra e se estendendo no espaço. O projeto permitiria que os veículos viajassem pelo cabo da superfície da Terra diretamente para a órbita, sem o uso de grandes foguetes.



O conceito de uma torre atingindo órbita geossíncrona foi publicado pela primeira vez em 1895 por Konstantin Tsiolkovsky. Sua proposta era uma torre independente que alcançasse da superfície da Terra até a altura da órbita geostacionária. Como todos os edifícios, a estrutura de Tsiolkovsky estaria sob compressão, suportando seu peso por baixo. Desde 1959, a maioria das ideias para elevadores espaciais se concentra em estruturas puramente de tração, com o peso do sistema sustentado por forças centrífugas. Nos conceitos de tração, uma corda espacial vai de uma grande massa (o contrapeso) além da órbita geostacionária até o solo. Essa estrutura é mantida em tensão entre a Terra e o contrapeso como um prumo de cabeça para baixo. A espessura do cabo é ajustada com base na tensão; tem seu máximo em uma órbita geostacionária e o mínimo no solo. Segundo o Consórcio Internacional de Elevadores Espaciais (ISEC)<sup>1</sup>, “um elevador espacial será a primeira estrutura em escala planetária da humanidade com um conceito notável de “infraestrutura transformacional: como o Elevador Espacial levantará cargas maciças e as entregará diariamente, de forma barata, segura, rotineira e ambientalmente neutra – o acesso ao espaço usando o Elevador Espacial será um evento transformador. O uso rotineiro de uma infraestrutura de transporte permanente possibilita novas missões e mudará a forma como sonhamos com o futuro. Cada uma das três missões notáveis (Colônia de Marte, Vila Lunar e Energia Solar Espacial) tem como principal demanda aumentar a massa contra a gravidade da Terra. A beleza do Elevador Espacial é que ele levanta cargas maciças com eletricidade (daí “o Caminho Verde para o Espaço”) e depois a libera em velocidades notáveis”. Atualmente, está em fase de finalização de levantamento técnico, tendo sido finalizado o levantamento institucional internacional das principais organizações envolvidas com o tema, e analisadas questões referentes ao direito internacional.

Figura 2.20: Conceito do Elevador Espacial.



## 2.5.2 Organização Meteorológica Mundial (OMM)

O relacionamento do Inmet com a Organização Meteorológica Mundial (OMM) representa a maior parte do esforço de cooperação internacional do Instituto.

O Inmet é o Representante Permanente do Brasil junto à Organização Meteorológica Mundial (OMM) desde março de 1957, quando foi formalizada sua designação pelo Estado brasileiro.

O Representante Permanente é o canal de comunicação entre a OMM e seu país e participa de todas as atividades de sua governança, o que envolve os congressos decisórios, as reuniões do conselho executivo e das associações regionais, projetos, capacitações, adoção de padrões, questões financeiras e muitas outras atividades de desenvolvimento e gestão da organização.



Figura 2.21: Sede da OMM em Genebra. Fonte: Organização Meteorológica Mundial, disponível em:

<https://public.wmo.int/en/about-us/secretariat>

Atualmente, a OMM conta com 187 Estados Membros e 6 Territórios Membros. Uma lista completa dos membros da OMM por ser encontrada em <https://public.wmo.int/en/about-us/members>.

### 2.5.2.1 Governança, Órgãos Constituintes, Colegiados e Resoluções

Basicamente, a governança da OMM é composta pelo Congresso Meteorológico Mundial, pelo Conselho Executivo, pelas Associações Regionais, pelas Comissões Técnicas e Conselho de Pesquisa, entre outros órgãos que que ajudam a construir suas resoluções, decisões e recomendações.

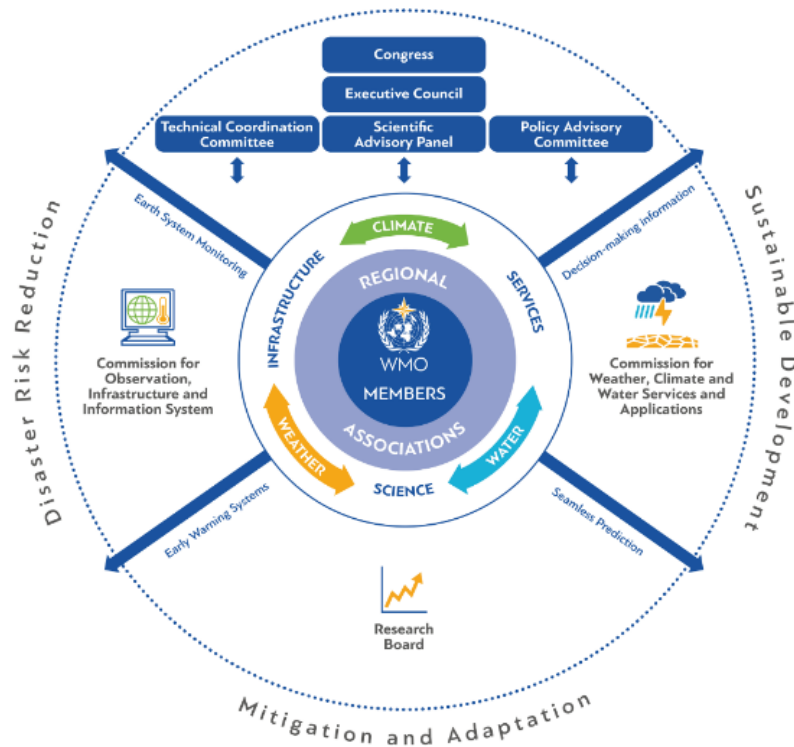


Figura 2.22: Estrutura Organizacional da OMM. Fonte: Organização Meteorológica Mundial, disponível em: <https://public.wmo.int/en/resources/2017-annual-report-services-decision-making/wmo-budget-staffing-and-structure>

### 2.5.2.2 Congresso Meteorológico Mundial

O Congresso Meteorológico Mundial é o órgão decisório supremo da OMM. O Conselho Executivo implementa suas decisões, enquanto seis Associações Regionais são responsáveis pela coordenação das atividades meteorológicas, hidrológicas e afins dentro de suas respectivas Regiões.

A OMM tem um Presidente e três Vice-Presidentes que presidem o Congresso e o Conselho Executivo. A Secretaria, com sede em Genebra, é chefiada pelo Secretário-Geral.

O Congresso Meteorológico Mundial reúne delegados dos membros uma vez a cada quatro anos para:

- determinar as políticas gerais para o cumprimento dos propósitos da Organização;
- considerar a adesão à Organização;
- determinar o Estatuto Geral, Técnico, Financeiro e do Pessoal;
- estabelecer e coordenar as atividades dos órgãos constituintes da Organização;
- aprovar planos de longo prazo e orçamento para o próximo período financeiro;
- eleger o Presidente e os Vice-Presidentes da Organização e os membros do Conselho Executivo; e
- nomear o Secretário-Geral.

As atribuições do Presidente e do Secretário-Geral da Organização estão definidas no Regulamento Geral da OMM contido nos Documentos Básicos nº 1 (publicação da OMM número 15), que também contém os textos da Convenção da OMM; o Regulamento Geral, do Pessoal e Financeiro; o texto do Acordo entre a ONU e a OMM; a Convenção sobre Privilégios e Imunidades dos Organismos Especializados; e o acordo, plano de execução e protocolo celebrado entre o Conselho Federal Suíço e a OMM que rege o estatuto deste último na Suíça.

O [XVIII Congresso Meteorológico Mundial \(Cg-18\)](#) foi realizado de 3 a 14 de junho de 2019 no Centro Internacional de Conferências de Genebra (CICG).

Entre 11 e 22 de outubro de 2021, foi realizada uma [Sessão Extraordinária do Congresso Meteorológico Mundial \(Cg-Ext 2021\)](#) online, em função da pandemia de COVID-19, após a decisão da XVIII Sessão do Congresso Meteorológico Mundial de tratar de itens específicos da mais alta importância para a Organização: progresso com a reforma da OMM, apoio da OMM para a agenda global da água e a Troca de Dados do Sistema Terrestre. Uma Assembleia Hidrológica, como um comitê aberto do Congresso, foi convocada como um evento paralelo online.

O XIX Congresso Meteorológico Mundial (Cg-19) será realizado em 2023, quando deve voltar ao formato presencial em Genebra.

### **2.5.2.3 Conselho Executivo**

O Conselho Executivo (CE) é o órgão executivo da OMM e implementa as decisões do Congresso. Esse conselho coordena os programas, administra o orçamento, considera e atua sobre as resoluções e recomendações das associações regionais e comissões técnicas, e estuda e faz recomendações sobre assuntos que afetam a meteorologia internacional e atividades relacionadas.

Normalmente se reúne pelo menos uma vez por ano, em local e data a serem determinados pelo Presidente da Organização, após consulta aos demais membros do Conselho. As decisões são tomadas por maioria de dois terços dos votos.

O Conselho Executivo é composto por um presidente, três vice-presidentes, os seis presidentes das associações regionais e 27 diretores dos Serviços Nacionais de Meteorologia ou Hidrometeorologia eleitos pelo Congresso. Cada membro tem apenas um voto. Informações sobre os Membros do Conselho Executivo, Grupos de Trabalho e seus membros e atividades do Conselho Executivo estão disponíveis na Plataforma da Comunidade da OMM.

A atuação do Inmet junto à Organização Meteorológica Mundial (OMM) permite ao Brasil alcançar posição de destaque ao lado das demais nações, influenciando nas decisões estratégicas da Organização.

O Representante Permanente do Brasil, função historicamente exercida pelo Diretor do Inmet, foi nomeado no CE em 14 de junho de 2021, após articulação da sua indicação por esta AAI. O Diretor obteve aprovação unânime pelos membros da AR-III e passou a integrar um seleto grupo de 27 Diretores de Serviços Meteorológicos Nacionais, que têm competência para aprovar propostas de governança da OMM, implementar as decisões do Congresso, coordenar programas mundiais de meteorologia, analisar a utilização dos recursos financeiros, considerar e executar ações da OMM.

A última sessão do Conselho Executivo foi a EC-75, que aconteceu no período de 20 a 24 de junho de 2022, da qual o Inmet participou virtualmente juntamente com sua AAI. Para 2023, há previsão de duas sessões: a EC-76 (27 de abril a 3 março) e a EC-77 (5 a 6 de junho).

#### **2.5.2.4 Força Tarefa JIU-R7**

O relatório da Unidade de Inspeção Conjunta (JIU) JIU/REP/2020/1 intitulado “Revisão do estado da função de investigação: progressos realizados nas organizações do sistema das Nações Unidas no fortalecimento da função de investigação” destacou que ainda não há um processo satisfatório em agências especializadas para a apuração de denúncias contra chefes executivos. A JIU recomendou que os órgãos legislativos das organizações do sistema das Nações Unidas que ainda não o fizeram desenvolvam e adotem procedimentos formais apropriados para tais investigações até o final de 2021.

Com relação à OMM, a JIU destacou que, dentro da Organização, uma avaliação preliminar das alegações é feita pelo Presidente do Congresso da OMM, que também tomaria a decisão de iniciar uma investigação. As regras atuais também previam o envolvimento do Conselho Executivo (CE).

Em resposta ao relatório JIU, a Força-Tarefa do Conselho Executivo sobre JIU/REP/2020/1 Recomendação 7 (TF-R7) foi estabelecida de acordo com a Decisão 17 (EC-73). Com base na Decisão 5 (EC-74) – Composição dos órgãos estabelecidos pelo Congresso e pelo Conselho Executivo, e após consultas do Presidente da OMM com os membros do CE da Associação Regional VI (RA-VI), os membros do TF-R7 indicados foram o Dr. Skalin (presidente), Dr. F. Teshome, Dr. L. Uccellini, Sra. C-L. Wong, Dr. G. Zhuang e o Sr. Miguel Lacerda, Representante Permanente do Brasil – função exercida pelo Diretor do Inmet, que contou com o apoio técnico da AAI.

A Força-Tarefa realizou cinco reuniões por videoconferência com a participação do Inmet/AAI:

- 26 de janeiro de 2022 (12h00–14h00 UTC);
- 23 de fevereiro de 2022 (12h00–14h00 UTC);
- 29 de março de 2022 (12h00–14h00 UTC);
- 12 de abril de 2022 (12h00–14h00 UTC); e
- 5 de maio de 2022 (12h00–14h00 UTC).

Nessas oportunidades, o grupo discutiu os seguintes tópicos:

- Revisão do mandato;
- Revisão dos materiais de apoio;
- Revisão comparativa dos procedimentos de outras agências especializadas da ONU;

- Escopo da revisão dos procedimentos e processos atuais da OMM; e
- Projeto de regras de má conduta a serem anexadas ao contrato do Secretário-Geral.

Ao final das discussões, o grupo emitiu relatório, com o anexo “Proposta de Regras de Conduta Imprópria a serem Contidas no Anexo ao Contrato do Secretário-Geral”, o qual será avaliado, com base no relatório e recomendações da Força Tarefa JIU-R7, no projeto de regras de má conduta proposto, juntamente com o projeto de contrato do Secretário-Geral, o projeto de memorando de entendimento com o Escritório de Serviços de Supervisão Interna (OIOS) e as alterações ao Regulamento Geral e Regras de Procedimento do Conselho Executivo, conforme necessário, na reunião do Conselho Executivo EC-76, antes do XIX Congresso Meteorológico Mundial (Cg-19), para sua recomendação final ao Congresso.

#### **2.5.2.5 Associações Regionais**

Seis associações regionais são responsáveis pela coordenação das atividades meteorológicas, hidrológicas e afins dentro de suas respectivas Regiões:

- Região I (África);
- Regional II (Ásia);
- Região III (América do Sul);
- Região IV (América do Norte, América Central e Caribe);
- Região V (Sudoeste do Pacífico); e
- Região VI (Europa).

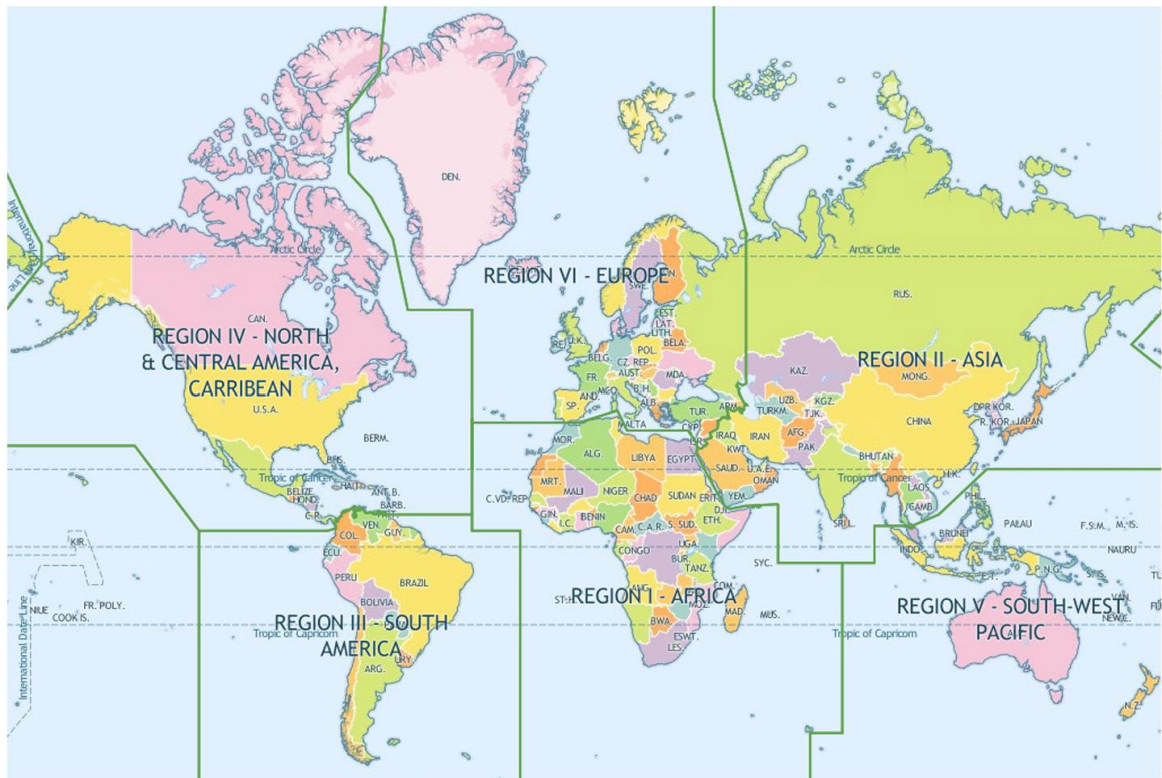


Figura 2.23: Mapa das Associações Regionais da OMM. Fonte: Organização Meteorológica Mundial, disponível em: <https://public.wmo.int/en/resources/library/wmo-reform-mapping-regional-associations>

As Associações Regionais se reúnem em suas respectivas regiões a cada dois anos para definir as prioridades e atividades regionais e, a cada duas reuniões, eleger um novo presidente e vice-presidente da Associação Regional. O presidente de cada Associação Regional é um membro *ex officio* do Conselho Executivo. O presidente de cada associação regional é um membro *ex officio* do Conselho Executivo.

As Associações Regionais promovem a cooperação entre seus Membros e incentivam o desenvolvimento de meteorologia, hidrologia operacional e disciplinas relacionadas em suas respectivas regiões. Elas promovem a implementação das decisões do Congresso e do Conselho Executivo em suas respectivas Regiões. Além disso, recomendam ao Congresso e ao Conselho Executivo medidas para auxiliar os membros, particularmente os países em desenvolvimento, na implementação dos Programas da OMM e no desenvolvimento de das agências de meteorologia e hidrologia dos seus países.

O Inmet representa o Brasil na Associação Regional III, formada pelos países da América do Sul. As associações regionais estudam, do ponto de vista regional, os



programas científicos e técnicos da Organização e coordenam, conforme necessário, as atividades de implementação relevantes realizadas pelos Membros.

#### 2.5.2.5.1 Associação Regional III (AR-III)

Como Representante Permanente para o Brasil na OMM, o Diretor do Inmet também representa o País na Associação Regional III (AR-III).

A AR-III é composta pela Presidência, pelo Grupo de Gestão, pelos Grupos de Trabalho, pelas Equipes de Tarefas e Equipes de Especialistas. A atuação da AR-III é voltada para o gerenciamento dos interesses regionais, contando com reuniões bimestrais, nas quais a AAI é atuante.

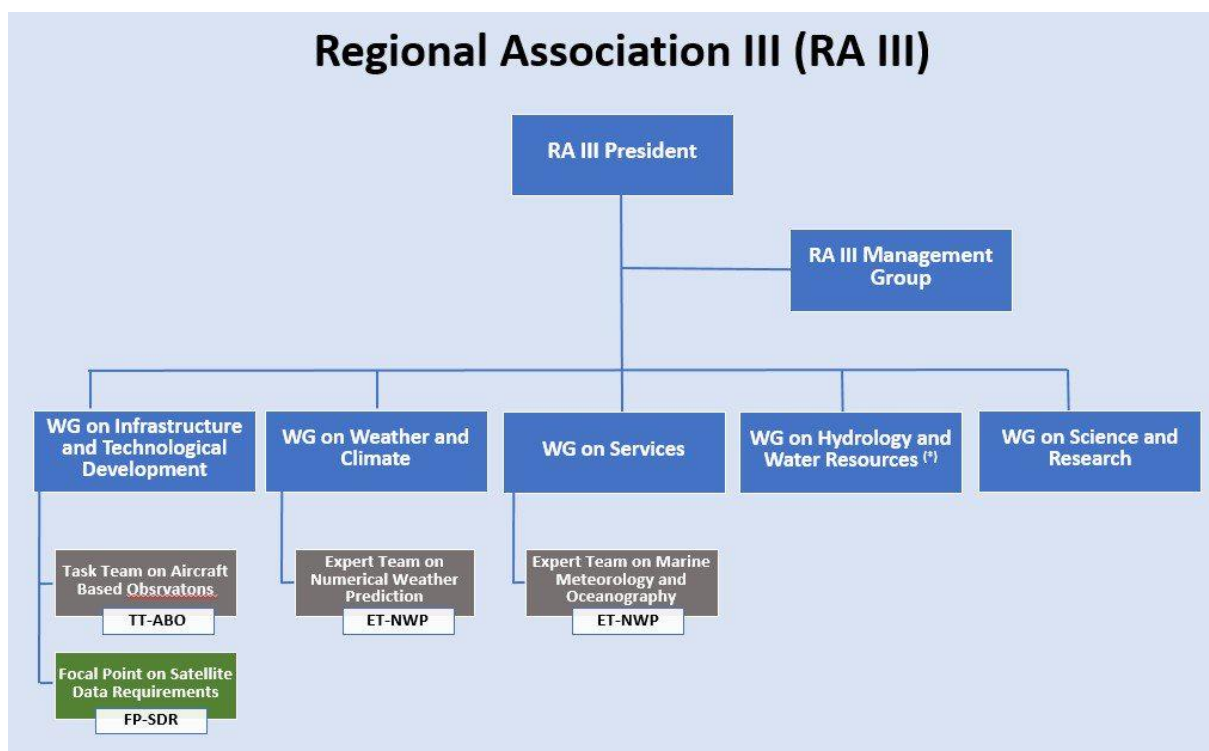


Figura 2.24: Estrutura de Governança da AR-III. Fonte: Organização Meteorológica Mundial, disponível em:

<https://community.wmo.int/governance/regional-association/regional-association-iii>

O Brasil faz parte do Grupo de Gestão, com principal função de auxiliar e formular recomendações à presidência, trabalhar no planejamento e coordenação dos projetos da AR-III, organizar e revisar a estrutura dos demais grupos, auxiliar na nomeação de especialistas para os Grupos de Trabalho e colaborar com o secretariado para a mobilização de recursos, assim como determinar sua finalidade.

Os Grupos de Trabalho atualmente existentes na AR-III são os seguintes:

- Equipe de Tarefa em Observações Baseadas em Aeronaves;
- Grupo de Trabalho em Hidrologia e Recursos Hídricos;
- Grupo de Trabalho de Infraestrutura e Desenvolvimento Tecnológico;
- Grupo de Trabalho em Ciência e Pesquisa;
- Grupo de Trabalho sobre Serviços; e
- Grupo de Trabalho sobre Tempo e Clima.

A maior parte dos grupos de trabalho conta com participação do Inmet e de outros especialistas do Brasil, sendo que a Equipe de Tarefa em Observações Baseadas em Aeronaves conta com participação do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), da Força Aérea Brasileira.

Nessa Equipe Tarefa, são conduzidas atividades regionais para o desenvolvimento do Programa de Observações Baseadas em Aeronaves (ABO), do Programa Global Relé de Dados Meteorológicos de Aeronaves (AMDAR) e do O Programa AMDAR Colaborativo WMO-IATA (WICAP).

O Programa ABO visa desenvolver o sistema de observação baseado em aeronaves. O Programa AMDAR iniciado pela OMM em cooperação com parceiros de aviação e levou ao desenvolvimento do sistema de observação AMDAR. O sistema AMDAR utiliza predominantemente sensores de bordo de aeronaves, computadores e sistemas de comunicação para coletar, processar, formatar e transmitir dados meteorológicos para estações terrestres via satélite ou links de rádio. Uma vez no solo, os dados são transmitidos aos Serviços Meteorológicos e Hidrológicos Nacionais, onde são processados, controlados de qualidade e transmitidos no Sistema de Informação da OMM (WIS).

E o Programa WICAP é uma iniciativa conjunta da Associação Internacional de Transporte Aéreo (IATA) e da OMM para desenvolver ainda mais o sistema de observação AMDAR, com base em uma abordagem colaborativa para a expansão do programa em áreas com escassez de dados do globo.

Entre 18 e 22 de julho de 2022, o Inmet participou presencialmente em Cartagena das Índias, Colômbia, da Conferência Regional AR-III sobre Política de Dados e outras atividades paralelas, dentre as quais:

- A 26ª Reunião do Grupo de Gestão da AR-III, 18 de julho de 2022;
- A Reunião conjunta dos presidentes e vice-presidentes da RA-III e da RA-IV, 21 de julho de 2022;
- O Lançamento do Relatório sobre a Situação do Clima na América Latina e no Caribe 2021 e Painel de Alto Nível "Impactos relacionados ao clima, ao clima e à água na América Latina e no Caribe: parcerias para fortalecer os sistemas de alerta precoce de múltiplos riscos", 22 de julho 2022;
- O Workshop Regional sobre WIGOS, WIS e GDPFS; e
- O Workshop WMO RA III ABO-WICAP.

A delegação Brasileira presente em Cartagena contou com os seguintes participantes:

- Gustavo Motta, Representante Permanente Substituto;
- Leonardo Zaidan, Coordenador-Geral de Sistemas de Comunicação e Informação do Inmet;
- Antônio Carlos Montandon, Ponto Focal Alternativo do OSCAR/Surface.
- Renan Rodrigues, Ponto Focal Alternativo do WIS;
- Quilson de Aragão Santos, Ponto Focal do AMDAR.



Figura

2.25: Conferência Regional AR-III, julho de 2022. Crédito: Associação Regional III (AR-III) da Organização Meteorológica Mundial (OMM)

A Conferência visou reunir os dirigentes e Representantes Permanentes (PRs) da AR-III, o Grupo de Trabalho sobre Desenvolvimento de Infraestrutura e Tecnologia, os Pontos Focais Nacionais designados em WIGOS e WIS, bem como especialistas regionais e principais partes interessadas para discutir e encontrar consenso sobre maneiras de implementar em nível regional as decisões da nova Política Unificada da OMM para Intercâmbio Internacional de Dados do Sistema Terrestre (Cg-Ext (2021)/Doc. 4.1), o Regulamento Técnico para o estabelecimento da Rede Global de Observação Básica (GBON) (Resolução 5.2/1 (Cg-Ext (2021))) e o SOFF, Mecanismo de Financiamento de Observações Sistemáticas (Cg-Ext (2021)/Doc. 4.2).

A [rede GBON](#) abre caminho para uma revisão radical da troca internacional de dados observacionais, que sustentam todos os serviços e produtos meteorológicos, climáticos e hídricos. As previsões meteorológicas locais dependem do acesso a observações globais 24 horas por dia, 7 dias por semana. Mas há grandes lacunas geográficas na disponibilidade. Em algumas partes do mundo, as observações não são feitas ou não são trocadas internacionalmente, e em outras partes elas não são feitas ou trocadas com a frequência suficiente.

GBON é um elemento fundamental da WIGOS. Representa uma nova abordagem na qual a rede básica de observação baseada na superfície é projetada, definida e monitorada em nível global. Uma vez implementado, o GBON melhorará a disponibilidade dos dados de superfície mais essenciais, o que terá um impacto positivo direto na qualidade das previsões meteorológicas, ajudando assim a melhorar a segurança e o bem-estar dos cidadãos em todo o mundo.

O [SOFF](#) é um novo mecanismo de financiamento para fortalecer as observações meteorológicas e climáticas, melhorar os alertas precoces para salvar vidas, proteger os meios de subsistência e sustentar a adaptação climática para resiliência de longo prazo abriu suas portas para os negócios.

O SOFF procura abordar o problema de longa data da falta de observações meteorológicas e climáticas dos Países Menos Desenvolvidos e Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento. Em apoio ao Acordo de Paris, fortalecerá a resposta internacional às mudanças climáticas, preenchendo as lacunas de dados que limitam nossa compreensão do clima. Essas lacunas afetam nossa capacidade de prever e nos adaptar a eventos climáticos extremos, como enchentes, secas e ondas de calor.

Na reunião do Grupo de Gestão da AR-III, foi decidido o estabelecimento de um grupo de trabalho especial para desenvolver um Sistema de Alerta Precoce na região. Esse sistema será voltado para alertas para inundações, secas, ondas de calor ou tempestades e se trata de um sistema integrado que permite que as pessoas saibam que o clima perigoso está a caminho e informa como governos, comunidades e indivíduos podem agir para minimizar os impactos iminentes.

Esses sistemas nos permitem monitorar as condições atmosféricas em tempo real em terra e no mar e prever efetivamente eventos climáticos e climáticos futuros usando modelos numéricos de computador avançados. O objetivo é entender quais os riscos que as tempestades previsíveis podem trazer para uma área que será afetada – que pode diferir se for uma cidade ou zona rural, regiões polares, costeiras ou montanhosas. Os sistemas de alerta precoce devem incluir planos de resposta acordados para governos, comunidades e pessoas, para minimizar os impactos previstos. Um sistema abrangente de alerta precoce também deve incluir as lições aprendidas de eventos passados, a fim de melhorar continuamente as respostas antes do tempo futuro, clima, água e riscos ambientais relacionados.

A participação do Inmet e seus delegados nos eventos de Cartagena, juntamente com os demais eventos internacionais ocorridos entre 2021 e 2022, marca a retomada da representação permanente brasileira nos fóruns multilaterais da OMM.

#### **2.5.2.6 Comissões Técnicas, Conselho de Pesquisa e Outros Órgãos**

Duas comissões técnicas e um conselho de pesquisa foram criados pelo XVIII Congresso Meteorológico Mundial (junho de 2019) para substituir as oito comissões existentes como parte de uma reforma de governança dos órgãos constituintes da OMM.

A Comissão de Observação, Infraestrutura e Sistemas de Informação (Comissão de Infraestrutura) contribui para o desenvolvimento e implementação de sistemas coordenados globalmente para aquisição, processamento, transmissão e disseminação de observações do sistema terrestre e padrões relacionados; coordenação da produção e utilização de campos padronizados de análise e previsão de modelos; e desenvolvimento e implementação de práticas sólidas de gerenciamento de dados e informações para todos os Programas da OMM e suas áreas de aplicação e serviços associadas.

A Comissão para Serviços e Aplicações de Tempo, Clima, Água e Ambientais Relacionados (Comissão de Serviços) contribui para o desenvolvimento e implementação de serviços e aplicativos relacionados a clima, clima, água, oceano e meio ambiente globalmente harmonizados para permitir a tomada de decisões informadas e a realização de benefícios socioeconômicos por todas as comunidades de usuários e pela sociedade como um todo.

O Conselho de Pesquisa em Tempo, Clima, Água e Meio Ambiente (Conselho de Pesquisa) traduz os objetivos estratégicos da OMM e as decisões do Conselho Executivo e do Congresso em prioridades de pesquisa abrangentes e garante a implementação e coordenação dos programas de pesquisa para alcançar essas prioridades de acordo com os propósitos de Organização definidos no Artigo 2(f) da Convenção.

O Comitê de Coordenação Técnica (TCC) atua como uma interface bidirecional entre o Conselho Executivo e os órgãos técnicos das Organizações: comissões técnicas, Conselho de Pesquisa e outros órgãos relevantes. Garante a coordenação entre esses órgãos e fornece as informações analíticas necessárias para informar as decisões do Conselho Executivo sobre questões técnicas. O Comitê supervisionará o nível de coordenação entre os órgãos técnicos e as associações regionais para assegurar que o trabalho técnico da Organização seja devidamente orientado pelas necessidades e prioridades identificadas pelos Membros.

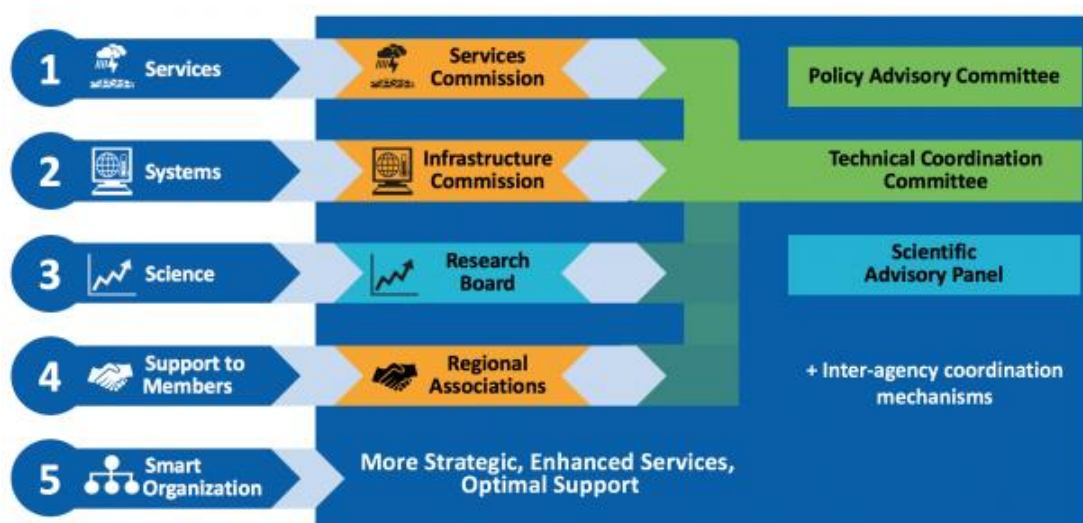


Figura 2.26: Nova Governança da OMM - Comissões Técnicas e Conselho de Pesquisa. Fonte: Organização Meteorológica Mundial, disponível em: <https://public.wmo.int/en/our-mandate/how-we-do-it/technical-commissions>

Tanto o Congresso Meteorológico Mundial quanto o Conselho Executivo criaram órgãos consultivos e de coordenação para acompanhar o trabalho da Organização e a tomada de decisões. Estes incluem o Comitê de Coordenação Técnica, Comitê Consultivo de Políticas (PAC), Painel Consultivo Científico (SAP), Conselho Colaborativo Conjunto WMO-IOC e vários painéis.

O Painel Consultivo Científico deve elaborar pareceres e recomendações ao Congresso e ao Conselho Executivo sobre assuntos relacionados às estratégias de pesquisa da OMM e as orientações científicas ideais para apoiar a evolução de seu mandato em clima, clima, água e ciências ambientais e sociais relacionadas.

Com base nas recomendações do Grupo de Consulta Conjunto WMO-IOC sobre a Reforma do JCOMM (Comissão Técnica Conjunta WMO-IOC para Oceanografia e Meteorologia Marinha) estabelecido pelo Conselho Executivo da OMM-70 e COI EC-51 em junho de 2018, Congresso 18, através A Resolução 9 (Cg-18) e a 30ª Assembleia do COI, por meio da Resolução XXX-2, estabeleceram o Conselho Colaborativo Conjunto OMM-COI.

O Comitê Consultivo de Políticas (PAC) aconselha o Conselho Executivo sobre quaisquer assuntos relativos à estratégia e política da Organização que lhe sejam submetidos pelo Conselho Executivo.

Em junho de 2019, o Septuagésimo Primeiro Conselho Executivo (EC71) aprovou a criação de novos painéis para agilizar seu trabalho em diversas áreas:

- Painel de Coordenação do Clima;
- Painel de Coordenação Hidrológica;
- Painel do Conselho Executivo de Especialistas em Observações, Pesquisas e Serviços Polares e de Alta Montanha; e
- Painel de Desenvolvimento de Capacidade.

#### **2.5.2.7 Comitê Consultivo de Políticas (PAC)**

O Comitê Consultivo de Política (PAC) aconselha o Conselho Executivo (CE) sobre quaisquer questões relativas à estratégia e política da Organização submetidas a ele pelo Conselho Executivo. É um comitê assessor sobre políticas, envolvendo vários temas de interesse da OMM. É comandado pelo presidente da OMM, que é o presidente do CE.

O PAC, o Comitê Coordenador Técnico e a Junta de Pesquisas são filtros dos trabalhos da OMM que necessitam passar pela aprovação do Conselho Executivo e do Congresso.

Sua composição foi decidida durante o último Congresso (2019), sendo composto pelos seis Presidentes das Associações Regionais (ARs) e os oito Membros do CE.

São os seguintes os Termos de Referência do Comitê Consultivo de Política:

1. Manter a consciência das tendências globais e motivadores externos que afetam os Membros e a definição da visão de longo prazo da Organização
2. Melhorar e alinhar o processo de planejamento estratégico, operacional e orçamentário em toda a Organização, incluindo o monitoramento da implementação do Plano Estratégico
3. Manter sob revisão as políticas e práticas da OMM para o intercâmbio de dados e produtos meteorológicos, hidrológicos e climatológicos e relacionados
4. Otimizando a governança da OMM e estruturas de programas, processos e práticas para garantir o uso eficaz e eficiente dos recursos por meio de um foco mais estratégico e dentro de uma estrutura de gestão de qualidade
5. Abordar e acompanhar a evolução do papel e operação dos Serviços Meteorológicos e Hidrológicos Nacionais
6. Racionalização dos programas científicos e técnicos da OMM para garantir sua relevância para os Planos Estratégicos e Operacionais e eficácia
7. Orientando o engajamento da Organização em parcerias com outras organizações da ONU e internacionais, a academia e o setor privado
8. Integração e promoção da igualdade de gênero em toda a Organização, especialmente na governança e na tomada de decisões

Os procedimentos de trabalho incluem o seguinte:



- O Comitê será presidido pelo Presidente da OMM ou um dos Vice-Presidentes.
- O Comitê normalmente se reunirá uma vez por ano antes de uma sessão do Conselho Executivo.
- O presidente do Comitê pode convidar especialistas e representantes de organizações parceiras para participar das reuniões do Comitê como observadores.
- Nas reuniões do Comitê, os membros podem ser auxiliados por assessores.
- O Comitê pode estabelecer subestruturas com limite de tempo conforme necessário para a execução de tarefas específicas durante um período interseccional.

#### **2.5.2.8 Resoluções, Decisões e Recomendações**

As resoluções, decisões e recomendações adotadas pelos Órgãos Constituintes são registradas nos relatórios finais das sessões (Regulamentos 92-95). Em cada sessão, os Órgãos Constituintes revisam a situação desses instrumentos e confirmam aqueles que devem ser mantidos em vigor.

As resoluções, decisões e recomendações adotadas pelos Órgãos Constituintes e confirmadas em vigor são mantidas em banco de dados online.

A versão atual do banco de dados também contém resoluções e recomendações das Comissões Técnicas ativas durante o décimo sétimo exercício financeiro.

O banco de dados também contém as solicitações feitas pelo Congresso da Cg-Ext (2021) e do Conselho Executivo da EC-73.

As resoluções, decisões e recomendações em vigor podem ser acessadas em <https://tools.wmo.int/wmo-resolutions/index.php>.

#### **2.5.2.9 Contribuição Anual**

De acordo com o art. 23 da [Convenção da OMM](#), o Congresso determinará as despesas máximas que podem ser incorridas pela Organização com base nas estimativas apresentadas pelo Secretário-Geral após exame prévio pelo Conselho Executivo e com as recomendações do Conselho Executivo.

Ato contínuo, o Congresso delegará ao Conselho Executivo a autoridade necessária para aprovar as despesas anuais da Organização dentro dos limites determinados pelo Congresso.

Definidas as despesas, estas serão repartidas entre os Membros da Organização nas proporções determinadas pelo Congresso.

Recursos extraorçamentários apoiam componentes científicos de programas como cooperação técnica, educação e treinamento, melhoria do *World Weather Watch*<sup>2</sup> e alguns monitoramentos ambientais e climatológicos urgentes, pesquisas e trabalho cooperativo. As despesas extraorçamentárias são financiadas pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o Programa de Cooperação Voluntária da OMM e fundos fiduciários.

O art. 8 do Regulamento Financeiro da OMM estabelecem como se dá a provisão de fundos para o orçamento geral da OMM. As contribuições devem ser ajustadas de acordo com as disposições do Regulamento 8.2. Na pendência do recebimento de tais contribuições, as dotações podem ser financiadas pelo Fundo de Capital de Giro.

O art. 8.2 desse Regulamento prevê que para cada ano de um biênio orçamentário, as contribuições dos membros serão avaliadas com base em metade das dotações aprovado pelo Conselho Executivo para o biênio, resguardadas algumas exceções.

Após o Conselho Executivo aprovar o orçamento bienal e determinar o valor necessário para o Fundo de Capital de Giro, o Secretário-Geral deverá transmitir os documentos relevantes aos Membros da Organização, informar os Sócios de seus compromissos em relação a contribuições e adiantamentos ao Fundo de Capital de Giro, e solicitar a remessa de suas contribuições e adiantamentos (art. 8.3).

Em sua décima oitava sessão (Genebra, 3 a 14 de junho de 2019), o Congresso Meteorológico Mundial (Cg-18) autorizou uma despesa máxima de CHF 271.544.400 (francos suíços) durante o XVIII período financeiro, a ser financiada por contribuições fixas. Na Resolução 84 (Cg-18) - Avaliação das Contribuições Proporcionais dos Membros para o XVIII Período Financeiro (2020–2023), incluído como Anexo II, a Cg-18 também:

(a) decidiu sobre a escala de avaliações da OMM para os anos de 2020, 2021 e 2022; e  
(b) autorizou o Conselho Executivo a basear a escala de avaliações da OMM para o ano de 2023 na escala de avaliações das Nações Unidas a ser adotada pela Assembleia Geral das Nações Unidas em dezembro de 2021, devidamente ajustada para as diferenças entre os Membros.

Na Resolução 32 (EC-73) - Orçamento para o Biênio 2022–2023, o Conselho Executivo aprovou, de acordo com o Regulamento Financeiro 6.5, dotações orçamentárias de CHF 135.772.200 para o biênio 2022–2023 a serem financiadas por contribuições fixas.

Assim, o montante devido pelo Brasil para 2022 baseia-se na aplicação da escala de contribuição aprovada para 2022 a metade das dotações de CHF 135.772.200 aprovadas pelo Conselho Executivo para o biênio 2022-2023, ou seja, a taxa de avaliação para os Membros é aplicada ao montante de CHF 67.886.100 – em vez dos CHF 67.856.100 mostrados no Anexo II da Resolução 32 (EC-73).

Para o período orçamentário corrente, a proporção de contribuição do Brasil ficou avaliada em 2,90% do montante total. Assim, as contribuições anuais do Brasil para 2020, 2021 e 2022 foram fixadas em CHF 1.968.696,90, as quais foram cobradas por meio das faturas nº CB/22/2020, CB/22/2021 e CB/22/2022.

As faturas são checadas pela AAI e encaminhadas à Secretaria de Comércio e Relações Internacionais (SCRI) para controle e ao Secretário Adjunto de Inovação, Desenvolvimento Sustentável e Irrigação (SDI) para a Secretaria de Assuntos Econômicos Internacionais (SAIN) do Ministério da Economia.

A SAIN é responsável por realizar o planejamento orçamentário e coordenar e executar o processo de pagamento das integralizações de cotas e das contribuições voluntárias e obrigatórias a organismos internacionais constituídos no direito

internacional público dos quais participem órgãos e entidades da administração pública federal.

As faturas das contribuições anuais do Brasil para os anos de 2020, 2021 e 2022 foram processadas e enviadas à SAIN conforme os seguintes processos SEI:

- 2020 (fatura nº CB/22/2020): Processo SEI nº [21000.053365/2022-21](#) (ratificação);
- 2021 (fatura nº CB/22/2021): Processo SEI nº [21000.053370/2022-33](#) (ratificação); e
- 2022 (fatura nº CB/22/2022): Processo SEI nº [21000.053371/2022-88](#) (primeira notificação).

O controle dos pagamentos realizados pelo Governo brasileiro à OMM, com posição em 14 de junho de 2022, pode ser verificado na Tabela 1. Como se vê, há CHF 368.862,43 em aberto referente à anuidade de 2020 (Fatura nº CB/22/2020), CHF 1.968.696,90 em aberto referente à anuidade de 2021 (Fatura nº CB/22/2021) e CHF 1.968.696,90 em aberto referente à anuidade de 2022 (Fatura nº CB/22/2022) e não há valores em aberto referentes a exercícios anteriores a esses. Assim, somando-se o residual de 2020 com os demais valores faturados para o Brasil em 2021 e 2022, tem-se valor total de CHF 4.306.256,23 em aberto junto à OMM.

| Data         | Faturas OMM       |            |                      | Valores Recebidos pela OMM | Saldo (total em atraso) | Valores Recebidos pela OMM por fatura (competência) |                     |                   | Valor em Aberto     |
|--------------|-------------------|------------|----------------------|----------------------------|-------------------------|---|---------------------|-------------------|---------------------|
|              | Ano de Referência | Nº         | Valor                |                            |                         |   |                     |                   |                     |
| 21/07/2017   | 2018              | CB/22/2018 | 2.444.140,01         |                            |                         | 2.444.140,01  |                     |                   | -                   |
| 27/07/2018   | 2019              | CB/22/2019 | 2.444.140,01         |                            |                         | 1.364.973,72  | 1.079.166,29        |                   | -                   |
| 05/08/2019   | 2020*             | CB/22/2020 | 1.968.696,90         |                            | 6.856.976,92            | 229.516,25  | 1.079.166,29        | 291.151,93        | 368.862,43          |
| 11/12/2019   |                   |            |                      | 2.444.140,01               | 4.412.836,91            |   |                     |                   |                     |
| 24/12/2019   |                   |            |                      | 1.364.973,72               | 3.047.863,19            |   |                     |                   |                     |
| 14/09/2020   | 2021              | CB/22/2021 | 1.968.696,90         |                            | 5.016.560,09            |   |                     |                   | 1.968.696,90        |
| 18/02/2021   |                   |            |                      | 1.308.682,54               | 3.707.877,55            |   |                     |                   |                     |
| 01/09/2021   | 2022              | CB/22/2022 | 1.968.696,90         |                            | 5.676.574,45            |   |                     |                   | 1.968.696,90        |
| 03/11/2021   |                   |            |                      | 1.079.166,29               | 4.597.408,16            |   |                     |                   |                     |
| 17/12/2021   |                   |            |                      | 291.151,93                 | 4.306.256,23            |   |                     |                   |                     |
| <b>TOTAL</b> |                   |            | <b>10.794.370,72</b> | <b>6.488.114,49</b>        | <b>4.306.256,23</b>     | <b>4.038.629,98</b>                                 | <b>2.158.332,58</b> | <b>291.151,93</b> | <b>4.306.256,23</b> |

\* Caso o residual de 2020 (valor em aberto) não seja pago em 2022, o Brasil poderá ser suspenso por falta de pagamento de contribuições que estejam em mora por mais de dois anos civis consecutivos, conforme a Resolução 37 (Cg-XI) - Suspensão de Membros por descumprimento de obrigações financeiras, mantida em vigor pelo XVIII Congresso Meteorológico Mundial.

Figura 2.27: Controle de Pagamentos OMM a partir de 2018 (em francos suíços - CHF) – Atualizado em 14/06/2022.

| Year                 | Debit                | Credit               | Balance             |
|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| Working Capital Fund | 45.017.10            | 45.017.10            | 0.00                |
| 1997                 | 925.395.21           | 925.395.21           | 0.00                |
| 1998                 | 961.923.00           | 961.923.00           | 0.00                |
| 1999                 | 993.155.00           | 993.155.00           | 0.00                |
| 2000                 | 988.980.00           | 988.980.00           | 0.00                |
| 2001                 | 1.355.960.00         | 1.355.960.00         | 0.00                |
| 2002                 | 1.275.100.00         | 1.275.100.00         | 0.00                |
| 2003                 | 1.455.480.00         | 1.455.480.00         | 0.00                |
| 2004                 | 1.461.330.00         | 1.461.330.00         | 0.00                |
| 2005                 | 936.750.00           | 936.750.00           | 0.00                |
| 2006                 | 936.750.00           | 936.750.00           | 0.00                |
| 2007                 | 936.750.00           | 936.750.00           | 0.00                |
| 2008                 | 537.070.00           | 537.070.00           | 0.00                |
| 2009                 | 537.070.00           | 537.070.00           | 0.00                |
| 2010                 | 537.070.00           | 537.070.00           | 0.00                |
| 2011                 | 992.955.00           | 992.955.00           | 0.00                |
| 2012                 | 1.037.475.00         | 1.037.475.00         | 0.00                |
| 2013                 | 1.037.475.00         | 1.037.475.00         | 0.00                |
| 2014                 | 1.885.725.00         | 1.885.725.00         | 0.00                |
| 2015                 | 1.885.725.00         | 1.885.725.00         | 0.00                |
| 2016                 | 1.973.254.43         | 1.973.254.43         | 0.00                |
| 2017                 | 2.574.106.99         | 2.574.106.99         | 0.00                |
| 2018                 | 2.444.140.01         | 2.444.140.01         | 0.00                |
| 2019                 | 2.444.140.01         | 2.444.140.01         | 0.00                |
| 2020                 | 1.968.696.90         | 1.599.834.47         | 368.862.43          |
| 2021                 | 1.968.696.90         | 0.00                 | 1.968.696.90        |
| 2022                 | 1.968.696.90         | 0.00                 | 1.968.696.90        |
| <b>TOTAL</b>         | <b>36,064,887.45</b> | <b>31,758,631.22</b> | <b>4,306,256.23</b> |

Figura 2.28: Cópia do Demonstrativo OMM da Situação das Contribuições Brasileiras com posição de 14/6/2022. Fonte: Organização Meteorológica Mundial.

No que se refere ao valor residual da contribuição de 2020, cumpre registrar que, além do risco de perda do espaço técnico e político arduamente conquistado junto à OMM nos últimos anos, o XVIII Congresso Meteorológico Mundial manteve em vigor a Resolução 37 (Cg-XI) – Suspensão de Membros por descumprimento de obrigações financeiras, que estabelece penalidades a serem aplicadas aos Membros que, por falta de pagamento de contribuições fixas, estejam em mora por mais de dois anos civis consecutivos, entre elas:

- Não ter direito a voto nas sessões dos órgãos constituintes;
- Não participar na votação por correspondência dos órgãos constituintes;
- Não receber gratuitamente publicações da Organização; e
- Não ter seus representantes elegíveis para nomeação ou renomeação para cargos eleitos de órgãos constituintes nem como membros do Conselho Executivo.

Nesse sentido, a AAI, juntamente com a SDI e a SCRI estão fazendo gestões para que o valor residual de 2020 seja pago o quanto antes e para que as contribuições do Brasil sejam regularizadas e, assim, permitam a plena participação do País o importante fórum meteorológico e hidrológico que representa a OMM.

Por fim, registra-se que a governança do processo orçamentário e da prestação de contas por meio dos relatórios financeiros da OMM prevê cinco instâncias de controle e assessoramento.

O Escritório de Supervisão Interna da OMM (IOO) fornece uma verificação independente e objetiva das atividades financeiras, administrativas e operacionais da OMM. Ele usa uma abordagem sistemática e disciplinada para avaliar e melhorar o uso eficaz, eficiente e econômico de todos os recursos.

Além disso, o Auditor Externo independente, nomeado pelo Conselho Executivo, audita as demonstrações financeiras da Organização, incluindo todos os fundos fiduciários e contas especiais, e emite relatórios sobre os resultados.

O Comitê Consultivo Financeiro (FINAC), por sua vez, fornece conselhos aos membros da OMM sobre questões financeiras e a acessibilidade, sustentabilidade e implementação do orçamento baseado em resultados ao Congresso e ao Conselho Executivo.

Adicionalmente, o Comitê de Auditoria e Supervisão é mandatado pelo Conselho Executivo para fazer observações e fornecer feedback a eles e ao Secretário-Geral sobre todos os assuntos relacionados à legalidade, conformidade, eficácia, eficiência e economia da prática de gestão do Secretariado da OMM, incluindo contabilidade, finanças, ética, normas, regulamentos e procedimentos, a fim de auxiliá-los na realização das atividades de fiscalização.

Por fim, o Secretário-Geral submeterá às sessões ordinárias do Conselho Executivo um relatório sobre a arrecadação de contribuições e adiantamentos para o Fundo de Capital de Giro (art. 8.9).

O relatório do segundo trimestre de 2022 sobre a situação financeira da OMM – o último disponível até a publicação deste relatório – foi enviado aos Membros em 2 de setembro de 2022 por meio do ofício OMM nº 20017/2022/GS/FIN. O relatório contém uma análise da situação das contribuições dos Membros em 30 de junho de 2022 e uma análise das despesas em relação ao Orçamento Ordinário durante o segundo trimestre de 2022.

#### **2.5.2.10 Sistema Mundial de Telecomunicações – GTS**

Entre as atribuições do INMET inclui-se o estabelecimento e a manutenção da rede de telecomunicações meteorológica, com o objetivo de interligar os centros regionais e nacionais ao centro mundial localizado em Washington. Hoje o INMET é um dos 16 centros da Rede Principal de Telecomunicações do Sistema Mundial de Telecomunicações (GTS) da Organização Meteorológica Mundial (OMM).

O INMET opera e mantém o Centro Regional de Telecomunicações (CRT) que é responsável pela distribuição nacional e internacional de dados meteorológicos e produtos numérico de previsão do tempo para os usuários. Desde 1986 o CRT Brasília está automatizado e opera de forma ininterrupta durante todos os dias do ano.

O Sistema de Comutação Automática de Mensagens é a principal ferramenta de operação do Centro Regional de Telecomunicações. É por intermédio deste sistema que o CRT distribui todos os Boletins Meteorológicos contendo as informações e observações meteorológicas recebidas. A versão atual do sistema de comutação de mensagens é conhecida como Moving Weather (MW) e foi instalada no CRT Brasília

em 2007. O MW opera identificando a origem dos boletins e os entrega aos destinatários de acordo com uma lista de distribuição previamente configurada.

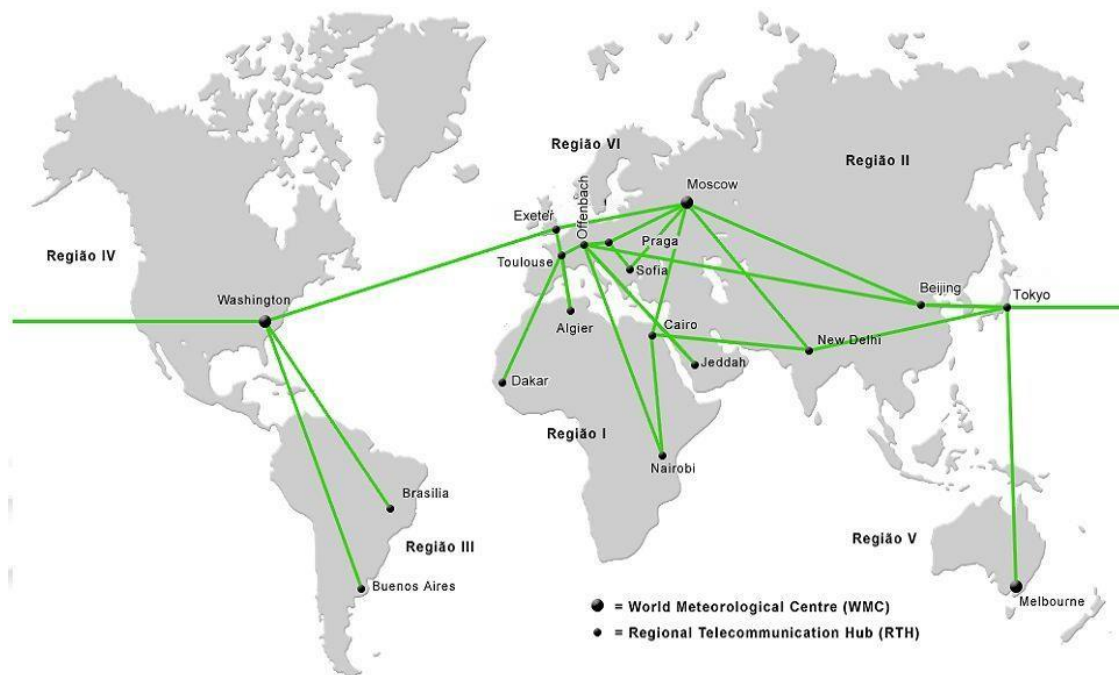


Figura 2.29: Diagrama da Rede Principal do GTS.

### 2.5.2.11 Centro Regional de Telecomunicações – CRT

O Centro Regional de Telecomunicações – CRT, localizado na sede do Instituto em Brasília, especializado no intercâmbio de boletins meteorológicos internacionalmente, desde implantação do Sistema Mundial Telecomunicações pela Organização Meteorológica Mundial (OMM).

O Centro Regional de Telecomunicações de Brasília é o Principal Centro de Telecomunicações Meteorológicas da América do Sul. O CRT Brasília estabeleceu e mantém enlaces de comunicações com o Centro Mundial em Washington e com o Centro Regional de Telecomunicações de Buenos Aires via circuito digital de alta velocidade, utilizando TCP/IP com o protocolo de telecomunicação. Internamente existe uma rede local interligando os 10 Distritos de Meteorologia (DISMES), além de integrar os parceiros nacionais: o Centro de Hidrologia da Marinha (CHM) da Diretoria de Hidrografia e Navegação do Comando da Marinha; a Diretoria de Eletrônica e Controle do Espaço Aéreo (DECEA) do Comando da Aeronáutica; o



Comando de Operações Terrestre (COTER) do Ministério do Exército; o Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), do Instituto de Pesquisas Espaciais do Ministério de Ciências e Tecnologia, Agência Nacional de Águas, Universidades além de outros parceiros.

O Centro Regional de Telecomunicações foi automatizado em fevereiro de 1986 e desde então tem sido atualizado constantemente para seguir as exigências tecnológicas ocorridas até a presente data.

O atual sistema de telecomunicações (GTS) é baseado na tecnologia “store and forward”, isto é, cada centro armazena e encaminha os dados coletados para o centro adjacente até que todos os centros do sistema tenham todos os dados observados ou produtos gerados. No entanto, esta tecnologia não permite que um usuário externo solicite dados de uma área específica para um dado período de tempo. Face ao estágio atual de desenvolvimento dos sistemas de comunicações e a integração das atividades humanas em nível mundial, o sistema de comunicação proposto e implantado há mais de 50 anos não consegue atender a todas as necessidades, obrigando a um salto tecnológico para continuar o papel de coleta e disseminação de dados e produtos meteorológicos.

#### **2.5.2.12 Sistema de Comunicação da OMM (WIS)**

O Brasil foi escolhido e aceitou ser um dos centros operacionais do novo sistema de comunicações que está sendo implantado pela Organização Meteorológica Mundial. Este novo sistema adiciona novas funcionalidades ao existente Sistema Mundial de Telecomunicações (GTS) com o objetivo de torná-lo mais eficiente na entrega dos dados e produtos meteorológicos.

O novo sistema é composto de esquematicamente de 3 tipos de centros:

- i) GISC – Centro do Sistema de Informação Mundial;
- ii) DCPC – Centro de Coleta e Produção de Dados;
- iii) NC – Centro Nacional.

Dado à situação do Brasil na América do Sul, bem como o seu desempenho

junto à OMM, foi reservada a posição de centro do tipo GISC para a Região III.

Este tipo de centro é o mais importante no novo modelo de operação e constitui o núcleo principal do sistema. Deverão existir no máximo 10 centros deste tipo no mundo.

O INMET é o operador deste centro no Brasil e para cumprir com o papel as seguintes ações já foram completadas.

- ✓ Adquiriu os equipamentos computacionais necessários;
- ✓ Estabeleceu acordo de cooperação com o Serviço Meteorológico da Alemanha (DWD), para a utilizar o mesmo software desenvolvido pela empresa alemã IBL;
- ✓ Renovou o sistema de alimentação elétrica de modo a garantir uma operação ininterrupta dos sistemas;
- ✓ Instalou o aplicativo DiscoveryWeather que é o software principal para a operação do Centro GISC (<http://gisc.inmet.gov.br>);

O próximo passo a ser dado é definir e contratar uma equipe de operação para o contínuo do centro de modo a atender as demandas exigidas.

O WIS (WMO Information System) é o sistema responsável por oferecer a infraestrutura coordenada de telecomunicações e as funções de gerenciamento de dados. Possibilitará a abordagem integrada, apropriada a todos os programas da OMM, permitindo a descoberta de informações, acesso e serviços de recuperação de todos os dados produzidos por centros e países membros da Organização Meteorológica Mundial.

O WIS – constituído por reduzido número de centros mundiais (GISC), por centros de coleta de dados e geração de produtos (DCPC) e por centros nacionais (NC)

– é um dos principais pilares da estrutura da OMM para o século XXI. Representa grande mudança de paradigma dos últimos 50 anos porque corrige a deficiência do GTS ao permitir a busca, o acesso e a recuperação de dados e produtos meteorológicos, hidrológicos, climatológicos e outros, produzidos por centros e países membros da OMM através de simples portal na Internet. Um GISC se constitui no principal núcleo do novo Sistema de Informação da OMM (WIS), representando a grande mudança de paradigma dos últimos 50 anos, quando funcionou com grande sucesso o Sistema

Mundial de Telecomunicações (GTS) da OMM projetado e posto em operação nos anos 60 como parte do Programa da Vigilância Meteorológica Mundial criado sob os auspícios da Assembleia Geral das Nações Unidas.

O novo sistema corrige deficiências do GTS, permitindo a busca, o acesso e a recuperação de dados e produtos meteorológicos, hidrológicos, climatológicos e outros, produzidos por centros e países membros da Organização através de simples browser da Internet.

O novo sistema proposto pela OMM, deverá ter as seguintes características mínimas:

- i) Manter e publicar os catálogos de dados;
- ii) Possuir mecanismos de Pesquisa de Localização de Dados;
- iii) Sincronizar as bases de dados com centros GISC's adjacentes;
- iv) Intercambiar dados rotineiramente;
- v) Fornecer dados via mecanismos de solicitação;
- vi) Manter dados em memória "cache" por 24 horas;
- vii) Gerenciar usuários;
- viii) Servir de "backup" para centros adjacentes.

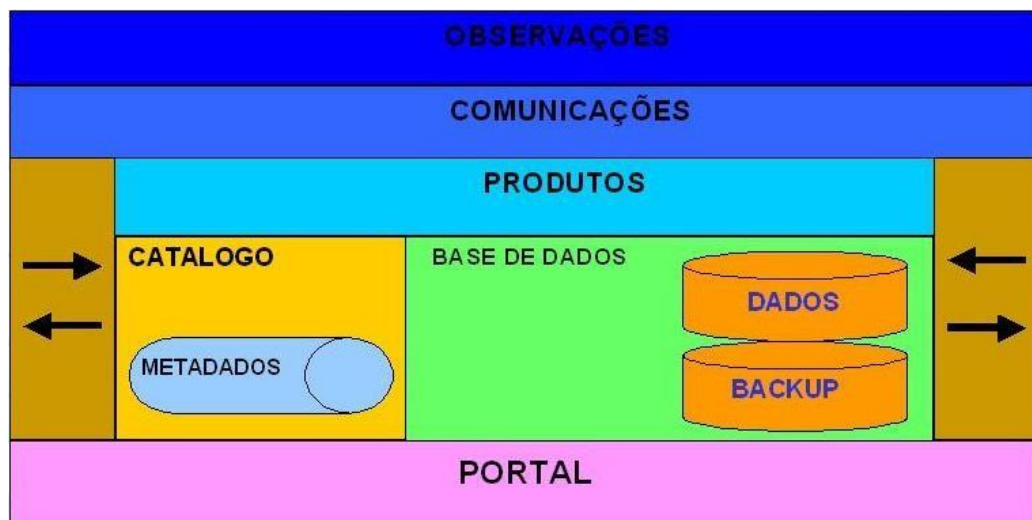


Figura 2.30: funções principais de um centro tipo GISC.

A operação do centro GISC se dá a partir de uma portal web com acesso a um catálogo de dados padronizado (metadados) que permite ao usuário descobrir a informação desejada. Um sistema de comunicações alimenta o banco de dados com observações e produtos meteorológicos. Um centro GISC deve oferecer dados para

todos os programas da OMM bem como servir como alternativa para outro centro GISAdjacentes.

Com o GIS o usuário é prontamente atendido, tendo acesso direto às mais atuais e confiáveis informações meteorológicas ou sobre a localização das informações disponíveis nos cinco continentes.

Adicionalmente, para aumentar e melhorar a eficiência, o WIS deverá:

- i) Melhorar a coleta de dados críticos;
- ii) Catalogar TODOS os tipos de dados e produtos utilizados pela Organização Meteorológica Mundial;
- iii) Melhorar a disponibilidade de dados e produtos críticos em tempo paratodas os centros nacionais;
- iv) Abrir o GTS para outros tipos de dados
- v) Explorar as inovações da tecnologia.

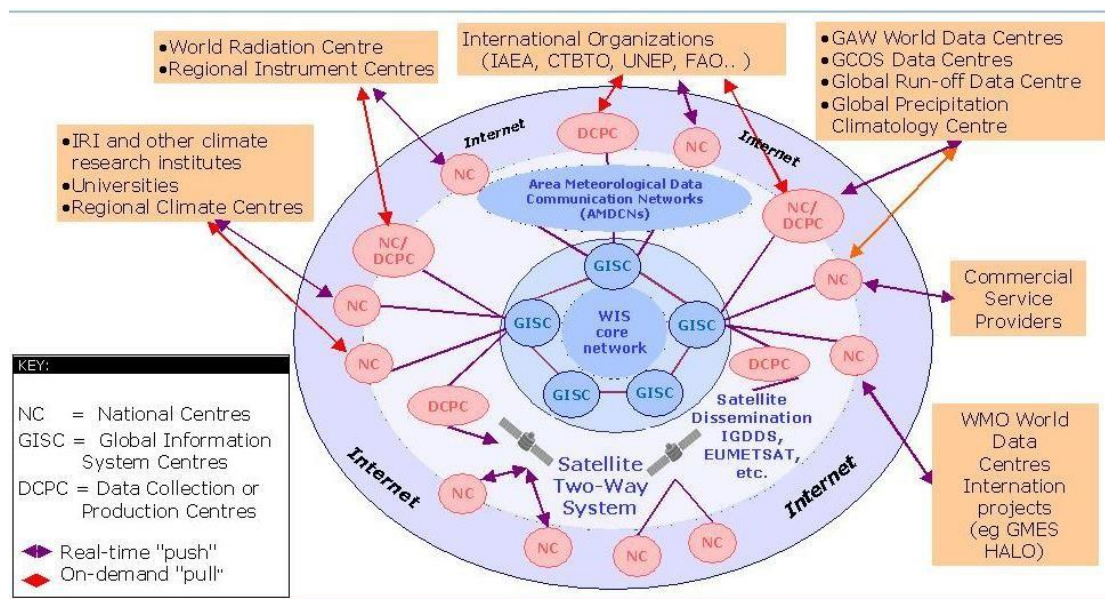


Figura 2.31: ilustração da concepção do novo sistema.

Os países membros da Organização Meteorológica Mundial decidiram que o Sistema de Informação deverá:

- i) Usar padrões industriais internacionais;
- ii) Ser construído com base no Sistema Mundial de Telecomunicações

- (GTS) via transição coordenada e sem sobressaltos;
- iii) Prover trocas de dados críticos em tempo, bem como serviços de acesso e recuperação de dados;
  - iv) Apoiar todos os programas internacionais da OMM.

#### **2.5.2.12.1 Horário de funcionamento do Centro**

O centro deve operar diariamente em dois turnos de 12 horas consecutivas nos seguintes horários:

Turno diurno:            das 07:00 às 19:00 horas    Turno noturno:        das 19:00 às  
07:00 horas

O centro deve manter um supervisor no horário comercial de segunda a sexta-feira diariamente.

#### **2.5.2.12.2 Perfil básico dos operadores do Centro**

Supervisor

- a) Ter habilidade com computadores e sistemas computacionais
- b) Conhecer sistema operacional linux
- c) Conhecer linguagem de programação
- d) Conhecer linguagem XML
- e) Falar língua estrangeira, preferencialmente inglês seguido de espanhol
- f) Identificar ou reconhecer uma mensagem ou produto meteorológico via boletim meteorológico.

Operador

- a) Ter habilidade com computadores e sistemas computacionais
- b) Falar língua estrangeira, preferencialmente inglês seguido de espanhol
- c) Identificar ou reconhecer uma mensagem ou produto meteorológico via boletim meteorológico.

### 2.5.2.12.3 GISC Brasília

O Brasil, por meio do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, firma liderança na América do Sul quanto à captação, processamento e transmissão de informações sobre o tempo e o clima. Para isso, faz presente em todos os processos de integração dos serviços meteorológicos mundiais, com foco no continente Sul Americano.

O INMET, com o GISC-Brasília, é um dos polos na transmissão de dados relativos ao tempo e ao clima, juntamente com países como a Alemanha, França, Inglaterra, China, Japão e Estados Unidos.

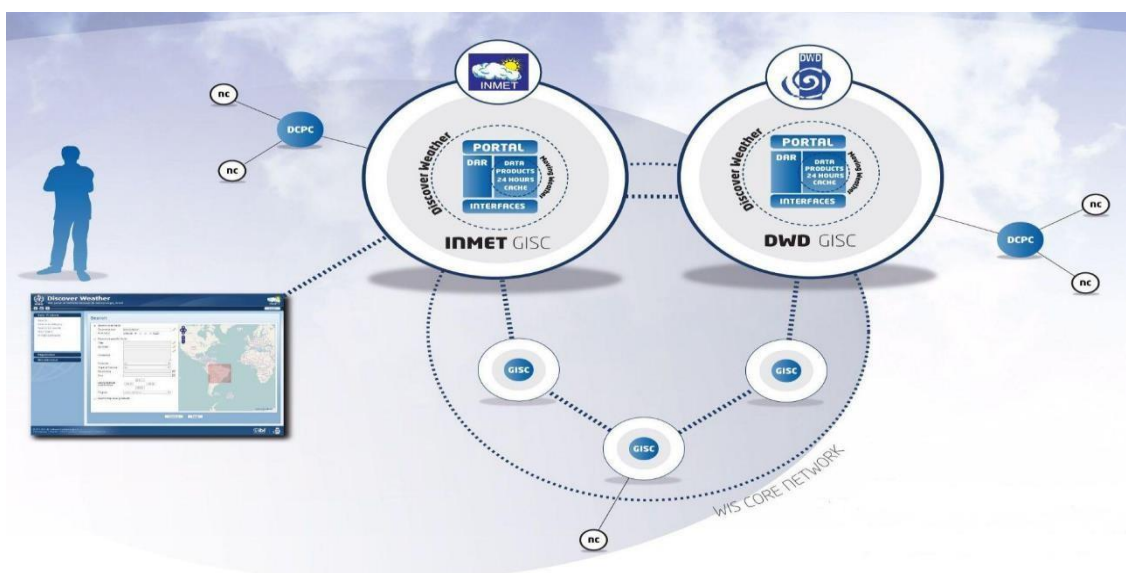


Figura 2.32: Diagrama Operacional do GISC Brasília.

Infraestrutura, competência e tradição secular fazem do Instituto Nacional de Meteorologia uma liderança de destaque na América do Sul. O seu Sistema de Comunicações relativas ao tempo e ao clima é um dos fatores preponderantes para que os produtos do INMET atendam, com presteza e confiabilidade tanto o país como, os demais países do continente.

A ação da Coordenação-Geral do Sistema de Comunicações – CGSCI, junto as estações meteorológicas para operacionaliza redes de coletas de dados observacionais

de superfície oriundos de estações convencionais e automáticas, observações de altitude (radiossondas) dentro outros. Tudo isto alimenta o Banco de Dados e o Sistema de Previsão Numérica do Tempo, articuladamente com toda a infraestrutura de segurança, processamento, validação e disseminação de informações.

A capacidade de liderar a operacionalização do sistema WIS a partir da América do Sul atesta o destaque brasileiro em telecomunicações meteorológicas.

Ser um centro mundial de coleta, armazenamento e divulgação de informações sobre o tempo e o clima é motivo de orgulho para o INMET e indicativo de esforço institucional para manter e ampliar esta liderança na prestação de serviços meteorológicos ao público em geral, ao setor produtivo e à comunidade científica.

O Sistema de Comunicações Meteorológicas do INMET passa por contínuos aperfeiçoamentos objetivando qualidade, agilidade, confiabilidade e segurança de dados.

Relativo a segurança, os supercomputadores, sistema de comunicações, Banco de Dados Meteorológicos e demais servidores, são protegidos em Sala-Cofre construída e instrumentalizada segundo parâmetros internacionais, com todos os mecanismos essenciais de proteção.

Com toda esta infraestrutura e avanços metodológicos, o INMET coloca-se na vanguarda do Sistema de Comunicações Meteorológicas Mundial, consolidando-se na América do Sul como uma liderança no setor de prestação de serviços relativos ao tempo e clima.

A OMM está trabalhando no desenvolvimento do WIS 2.0 que é um sistema colaborativo de sistemas usando Arquitetura da Web e padrões abertos para fornecer compartilhamento oportuno e contínuo de clima confiável, água e dados e informações climáticas por meio de serviços.

O WIS 2.0 adotará troca direta de dados entre provedor e consumidor, exigindo que todos os serviços forneçam distribuição em tempo real de mensagens. A troca de mensagens centralizada em um servidor, mudando a concepção atual. Dessa forma o Brasil está preparando-se para ser um centro de suporte aos de implantação do sistema para os países afiliados.

### **2.5.3 Implementação do Centro Regional WIGOS (RWC)**

O Sistema Integrado de Observação Global da OMM (WIGOS) é uma das principais prioridades da OMM como a nova estrutura abrangente para todos os sistemas de observação da OMM.

Os desafios globais atuais exigem uma atualização mundial significativa de observações e previsões baseadas no espaço e na superfície. Em resposta, a WIGOS oferece uma nova abordagem integrada que incorpora os avanços científicos e técnicos mais recentes.

A estrutura WIGOS promove a integração da rede e o alcance de parcerias e envolve os atores regionais e nacionais essenciais para a integração bem-sucedida desses sistemas. Essas parcerias WIGOS nacionais e internacionais permitem aos membros da OMM:

- construir capacidades de observação;
- alcançar uma melhor cobertura nacional, regional e global; e
- melhorar a eficiência econômica.

A rede WIGOS está aprimorando nossa compreensão do Sistema Terrestre, apoiando produtos e serviços climáticos e climáticos aprimorados e fornecendo significativamente mais observações aprimoradas.

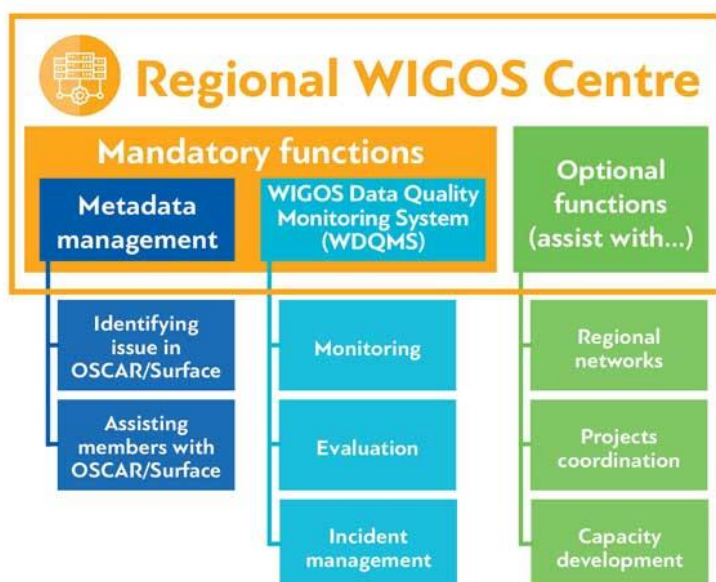


Figura 2.33: Funções dos Centros Regionais WIGOS. Fonte: Organização Meteorológica Mundial (OMM), disponível em: <https://community.wmo.int/activity-areas/WIGOS/implementation-WIGOS/RWC>



O Sistema Global Integrado de Observações (WIGOS) tem por objetivo trazer uma abordagem integrada dos sistemas globais de observação baseados no espaço e na superfície de uma forma que otimize o conhecimento das condições ambientais atuais e explore os dados que eles produzem para previsão do tempo, clima e água produtos e serviços.

Mais que um sistema, podemos dizer que o WIGOS é uma plataforma para os sistemas de observação existentes, operados por uma gama diversificada de organizações e programas. O WIGOS é destinado a melhorar os sistemas de observação da OMM, assim como fazer a interface entre sistemas de observação co-patrocinados e não-OMM, envolvendo assim os atores regionais e nacionais essenciais para a integração bem-sucedida desses sistemas.

O WIGOS adota padronizações e melhores práticas em busca da interoperabilidade e compatibilidade de dados. Além de buscar a melhoria da qualidade e disponibilidade de dados e metadados e o acesso aos dados. Nessa plataforma encontram-se ferramentas como o OSCAR/SURFACE que consiste em um ambiente com informações detalhadas sobre todos os satélites e instrumentos de observação da Terra; o WDQMS que é um sistema para monitorar o desempenho de todos os componentes de observação quanto a disponibilidade e a qualidade dos dados observacionais; e o IMS que é o sistema de gerenciamento de incidentes em qual se notifica problemas relacionados a transmissão e qualidade dos dados.

O WIGOS se tornou um excelente sistema para revisarmos os procedimentos internos de qualidade e de gestão da informação, internalizar as normativas e procedimentos deste sistema irá contribuir a excelência do INMET

Nesse sentido, foi realizada

- registro dos pontos focais WIGOS, buscando uma maior participação dos diferentes setores do INMET;
- fortalecimento do relacionamento com a ARIII, o Centro Regional Wigos da Argentina e com a coordenação WIGOS de Genebra, sede da OMM;
- participação de treinamentos internacionais virtuais e presenciais na Colômbia e Genebra;
- promoção da internalização das diretrizes da OMM com palestras internas;
- atualização do plano WIGOS Brasil;
- força tarefa para atualização e correção dos dados cadastrais das estações

nacionais no cadastro OSCAR em função das inconsistências apontadas no WDQMS;

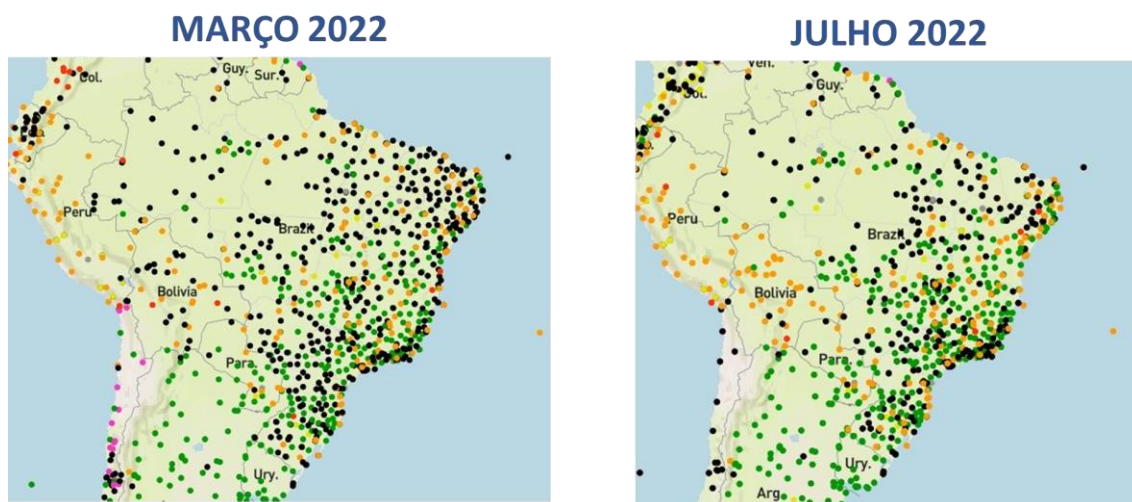


Figura 2.33: Evolução da qualidade dos dados das estações meteorológicas no WDQMS.

### 2.5.3.1 RWC Brasil

A Associação Regional III da OMM, que engloba os países sul-americanos criou Centro Regional WIGOS da AR III para assegurar a qualidade das observações, e não somente a disponibilidade. As funções e responsabilidades de monitoramento e acompanhamento da qualidade dos dados da Região foram atribuídas aos centros do Brasil e Argentina, cada um com responsabilidades por área geográfica e tarefas específicas. As atividades foram classificadas em Gestão de Metadados e Gestão do WQDMS (Sistema de qualidade de dados WIGOS, sigla em inglês). Manteve-se a mesma divisão do realizada pelos Centros de SMT/WIS do Brasil e Argentina conforme o quadro continuação.

Divisão geográfica da RWC da região III entre Argentina e Brasil.

| <b>RWC-Argentina</b>  | <b>RWC-Brasil</b>   |
|---|---|
| <b>Brasil (RWC)</b><br><b>Bolivia</b><br><b>Chile</b><br><b>Paraguay</b><br><b>Perú</b><br><b>Uruguay</b> | <b>Argentina (RWC)</b><br><b>Colombia</b><br><b>Ecuador</b><br><b>Guyana</b><br><b>Guayana francesa</b><br><b>Surinam</b><br><b>Venezuela</b> |

Os CRWs Brasil e Argentina iniciaram suas atividades em maio de 2020, entretanto o CRW Brasil manteve o foco apenas nas atividades relacionadas a Gestão de Metadados. Isso se deu, em grande parte, porque o INMET, representante do Brasil na OMM, vem sofrendo seguidas perdas de funcionários devido a elevada média etária, além de que as medidas de distanciamento social afetaram diferentes atividades do INMET.

Dentre as atividades realizadas pelo CRW Brasil, ressaltasse sua participação na implementação do código BUFR, a criação de uma metodologia de identificação de estações (adotada por diferentes países), a participação da implementação do sistema WISII e o carregamento das estações meteorológicas do INMET no sistema WIGOS.

Nesse período o sistema WIGOS se fortaleceu como uma importante ferramenta de verificação da consistência e da qualidade dos dados recebidos mundialmente pela OMM, permitindo a avaliação por qualquer membro das informações enviadas por outros países. Dessa forma, é necessário que os países realizem um constante acompanhamento no cadastro e envio dos seus dados. Nesse contexto é que o CRW Brasil necessita aprimorar suas ações, adotando procedimentos que permitam atualizar eventuais alterações de suas informações e estruturar uma equipe para responder aos questionamentos realizados por outros países. Bem como, criar uma estrutura para disseminar seus conhecimentos para os países sob sua responsabilidade.

Os RWCs desempenham um papel crítico no avanço da implementação do WIGOS em sua Região ou sub-região, fornecendo coordenação regional e suporte técnico aos Membros.

As funções primárias e obrigatórias dos Centros Regionais WIGOS são apoiar os Membros no gerenciamento de metadados no OSCAR/Surface e auxiliar no

acompanhamento de problemas de qualidade identificados por meio do Sistema de Monitoramento de Qualidade de Dados WIGOS (WDQMS). Os RWCs também podem contribuir para a coordenação de projetos regionais e apoiar o desenvolvimento da capacidade regional.

No âmbito da Associação Regional III, composta pelos países da América do Sul, há dois RWCs: Argentina e Brasil. O Brasil, por meio do Inmet, comprometeu-se em implementar assumir o papel de Centro Regional WIGOS desde 3 de outubro de 2019 e, assim, é responsável pela coordenação com Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Venezuela e Argentina – este também sendo um RWC. Apesar do compromisso assumido, o RWC Brasil começou suas operações apenas em 2022, devido às dificuldades enfrentadas durante a pandemia de COVID-19.

O passo inicial foi a indicação de Pontos Focais do Inmet para cada sistema, conforme a Tabela 1 abaixo.

| SISTEMA       | PONTO FOCAL                            | PONTO FOCAL ALTERNATIVO                |
|---------------|--|--|
| WIGOS         | <b>Luciano Costa de Carvalho</b>       | <b>Kleber Renato de Paixão Ataíde</b>  |
| WDQMS         | <b>Kleber Renato de Paixão Ataíde</b>  | <b>Luciano Costa de Carvalho</b>       |
| OSCAR/Surface | <b>Luiz André Rodrigues dos Santos</b> | <b>Antônio Carlos Montandon Junior</b> |
| WIS           | <b>José Mauro de Rezende</b>           | <b>Renan de Souza Rodrigues</b>        |

Tabela 2.1: Pontos Focais RWC Brasil.

Dentre as atividades realizadas pelo RWC Brasil, ressalta-se sua participação na implementação do código BUFR (Forma Universal Binária para Representação de Dados), a criação de uma metodologia de identificação de estações (adotada por diferentes países), a participação da implementação do sistema WIS II (Sistema de Informação da OMM) e o carregamento das estações meteorológicas do Inmet no sistema WIGOS.

Por fim, em colaboração com o Ponto Focal Principal do RWC Brasil e coordenador de sua implementação, Luciano Costa de Carvalho, a AAI reelaborou o Plano Nacional WIGOS Brasil, utilizando a metodologia de projeto híbrida, que mescla aspectos de projetos ágeis e clássicos. A seguir, o Project Canvas do novo Plano Nacional, que apresenta uma visão objetiva do atual projeto.

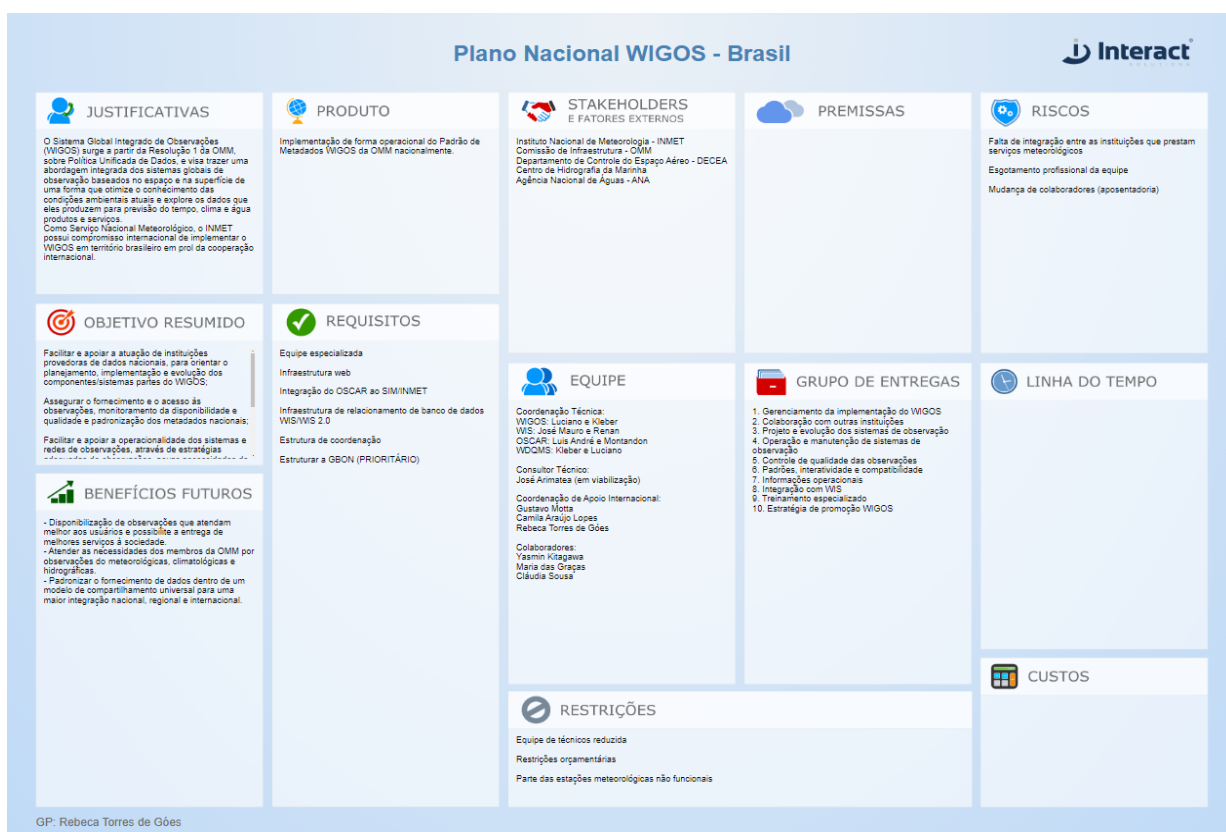


Figura 2.34: Projeto Canvas do Plano Nacional WIGOS Brasil. Fonte: Elaborado pela AAI em colaboração com o coordenador de implementação do WIGOS do Inmet.

## 2.5.4 Contribuição nos Relatórios Climáticos da OMM

O INMET apresentou contribuições nos relatórios climáticos da “Situação do Clima na América Latina e Caribe 2021” e “Estado do Clima Global 2021”.

O relatório Situação do Clima na América Latina e no Caribe fornece detalhes dos impactos climáticos extremos e das mudanças climáticas em toda a região, da Amazônia aos Andes, e das águas costeiras aos picos nevados.

Ele fornece informações sobre indicadores climáticos, incluindo temperaturas, calor e acidificação dos oceanos, elevação do nível do mar e geleiras, bem como sobre eventos extremos como ciclones tropicais, ondas de calor, seca, precipitação intensa e ondas de frio. Também destaca os impactos das mudanças climáticas na agricultura e segurança alimentar, migração e deslocamento, desenvolvimento socioeconômico, meio ambiente e serviços ecossistêmicos.

O relatório Situação do Clima na América Latina e no Caribe em 2021 é o segundo de uma série anual. Foi lançado em 22 de julho de 2022 em um painel de alto nível organizado conjuntamente pelas Associações Regionais da OMM III e IV e coorganizado com a Comissão Econômica das Nações Unidas para a América Latina e o Caribe (UNECLAC) e o Escritório das Nações Unidas para Redução do Risco de Desastres (UNDR).

Já o relatório Estado do Clima Global 2021 fornece um resumo sobre o estado dos indicadores climáticos em 2021, incluindo tendências de temperaturas globais e sua distribuição ao redor do globo; descoberta mais recente sobre concentração de gases de efeito estufa, indicadores oceânicos; Criosfera com ênfase particular no gelo marinho do Ártico e Antártico, manto de gelo e geleiras da Groenlândia e cobertura de neve; Ozônio estratosférico; análise dos principais fatores da variabilidade climática interanual durante o ano, incluindo a Oscilação Sul do El Niño e outros índices oceânicos e atmosféricos; distribuição global da precipitação sobre a terra; eventos extremos, incluindo aqueles relacionados a ciclones tropicais e tempestades de vento; inundações, secas e eventos extremos de calor e frio.



Figura 2.35: Relatórios Climáticos OMM - Situação do Clima na América Latina e no Caribe. Fonte:

Organização Meteorológica Mundial (OMM), disponível em:

[https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice\\_display&id=22104#.Yy3FtnbMKUj](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=22104#.Yy3FtnbMKUj) e

[https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice\\_display&id=22080#.Yy3FI3bMKUk](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=22080#.Yy3FI3bMKUk)

A publicação também fornece as descobertas mais recentes sobre riscos e impactos relacionados ao clima, incluindo segurança alimentar, aspectos humanitários e de deslocamento populacional e impacto nos ecossistemas.

Por fim, cumpre registrar que as contribuições do Inmet para o relatório Estado do Clima Global 2022 já foram enviadas para a OMM.

### **2.5.5 Centro Regional do Clima para o Sul da América do Sul (CRS-SARS)**

Implantado em 2015, o Centro Regional do Clima para o Sul da América do Sul (CRS-SARS) segue os princípios técnicos e metodológicos definidos pela Organização Meteorológica Mundial (OMM).

Trata-se de um centro de excelência, estabelecido por decisão dos países da Associação Regional III (AR-III) da OMM, com participação dos Serviços Meteorológicos e Hidrológicos Nacionais (SMHN) da Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai, para o fornecimento de produtos climáticos regionais, incluindo previsões de longo prazo (em escalas de tempo de um mês a dois anos), para fortalecer

a capacidade dos Membros da região, com o propósito de oferecer melhores serviços climáticos aos usuários nacionais.

Argentina e Brasil são os responsáveis pelo Centro por meio de seus respectivos SMHNs: o Serviço Meteorológico Nacional (SMN) e o Inmet. O Diretor do Inmet assumiu a presidência do CRC-SAS em 3 de novembro de 2021 para um mandato de dois anos.

São instituições colaboradoras do CRS-SARS institutos de pesquisa, universidades e organismos oficiais dedicados aos estudos do clima em cada um dos países membros. Essas instituições devem ser propostas pelos SMHNs Membros ou associados e aceitas pelo Comitê Executivo, que definirá se elas são incorporadas como instituições observadoras ou com outras competências que devem constar em documento devidamente aprovado.

Os Pontos Focais no Inmet são o Diretor, Sr. Miguel Ivan Lacerda de Oliveira (Presidente), e seu o Assistente Técnico, Sr. Mozar Salvador (Técnico).

#### **2.5.6 Conferência de Diretores dos Serviços Meteorológicos e Hidrológicos Ibero-americanos (CIMHET)**

A cooperação entre os Serviços Meteorológicos Nacionais é um elemento fundamental tanto para o seu desenvolvimento como para a prestação de um serviço de qualidade à sociedade. A cada dia aumenta a necessidade de coordenação internacional de redes, sistemas e procedimentos de observação, que evitem a duplicação de investimentos, reduzam seus custos, assegurem a interoperabilidade e reflitam o fato de que a Meteorologia ou a atmosfera não conhecem fronteiras.

A investigação de fenômenos globais para a Humanidade, como é o caso das alterações climáticas, requer uma cooperação técnica ativa entre todos os atores que possam contribuir de alguma forma para o processo de reflexão coletiva, entre os quais se encontram os Serviços Meteorológicos.

Por essas razões, e para aumentar a cooperação entre os Serviços Meteorológicos e Hidrológicos Ibero-Americanos (SMHI), foi promovida a criação da Conferência de Diretores da SMHI, cuja primeira reunião foi realizada em dezembro de 2003 em Antígua (Guatemala).



O objetivo da Conferência é ter um fórum para tratar dos diversos assuntos de interesse comum para a comunidade meteorológica ibero-americana, para que a colaboração entre a SMHI possa ser sistematicamente desenvolvida, estabelecendo um quadro de trabalho e cooperação que permita melhorar capacidades institucionais e operacionais, bem como compartilhar experiências para atingir seus objetivos e poder abordar de forma coordenada os diferentes aspectos da meteorologia da área, que provavelmente atingirá altos níveis de severidade, melhorando a segurança coletiva e aumentando a rentabilidade da meteorologia e informações climatológicas da região.

São Membros da CIMHET e seus respectivos representantes:

- Argentina: Serviço Nacional de Meteorologia
- Bolívia: Serviço Nacional de Meteorologia e Hidrologia
- Brasil: Instituto Nacional de Meteorologia
- Colômbia: Instituto de Hidrologia, Meteorologia e Estudos Ambientais
- Costa Rica: Instituto Nacional de Meteorologia
- Cuba: Instituto de Meteorologia
- Chile: Direção Meteorológica do Chile
- Equador: Instituto Nacional de Meteorologia e Hidrologia
- El Salvador: Direção Geral do Observatório Ambiental
- Espanha: Agência Meteorológica do Estado
- Guatemala: Instituto Nacional de Sismologia, Vulcanologia, Meteorologia e Hidrologia
- Honduras: Serviço Nacional de Meteorologia
- México: Serviço Nacional de Meteorologia
- Nicarágua: Direção Geral de Meteorologia
- Panamá: Hidrometeorologia
- Paraguai: Diretoria de Meteorologia e Hidrologia
- Peru: Serviço Nacional de Meteorologia e Hidrologia
- Portugal: Instituto Português do Mar e da Atmosfera
- República Dominicana: Escritório Nacional de Meteorologia
- Uruguai: Instituto Uruguaio de Meteorologia
- Venezuela: Instituto Nacional de Meteorologia e Hidrologia



Figura 2.36: Membros da CIMHET. Fonte: Conferência de Diretores dos Serviços Meteorológicos e Hidrológicos Ibero-americanos (CIMHET), disponível em: <http://www.cimhet.org/cimhet/index.php/es/inicio-es/miembros>

Um dos objetivos da Conferência é o lançamento de um Programa Ibero-Americano de Cooperação em Meteorologia e Hidrologia, que se desenvolve através de planos de ação anuais que são aprovados por consenso em cada uma das Conferências de Diretores.

Esses planos de ação, que são desenvolvidos em colaboração com a Organização Meteorológica Mundial (OMM) e financiados em sua maioria por um fundo fiduciário criado pela Espanha na referida organização, devem ajudar o GIHS a desenvolver suas capacidades em meteorologia e climatologia, aumentar sua contribuição para o controle e gestão ambiental e melhorar a qualidade da informação prestada por essas entidades à sociedade ibero-americana. Da mesma forma, espera-se que promovam a cooperação e coordenação entre as SMHI para otimizar recursos, compartilhar experiências e promover o desenvolvimento meteorológico da região, permitindo também uma gestão eficaz dos recursos coletivos.

A CIMHET realiza reuniões ordinárias anuais. Em 2021, assim como em 2020, as reuniões foram realizadas virtualmente em função da pandemia de COVID-19. A

próxima, XVII reunião do CIMHET, voltará a ser presencial e será realizada em Punta Cana, República Dominicana, entre 26 e 28 de outubro de 2022.

Além das reuniões ordinárias, são realizadas reuniões de acompanhamento das atividades e decisões da Conferência ao longo do ano, das quais o Inmet e sua AAI têm participado ativamente.

### 2.5.7 Projeto de Cooperação Técnica IICA-INMET (PCT IICA-INMET)

Em janeiro de 2022 foi assinado acordo de entre o Inmet e o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) intitulado “Inovações Tecnológicas em apoio ao Fortalecimento Institucional do INMET para Prognósticos de Tempo e Clima, Frente aos Impactos das Variações Climáticas”.

O Projeto objetivas aprimorar a produção e a divulgação meteorológica e climatológica, com ênfase em agrometeorologia, capacitação do corpo técnico e desenvolvimento de produtores inovadores em meteorologia aplicada.

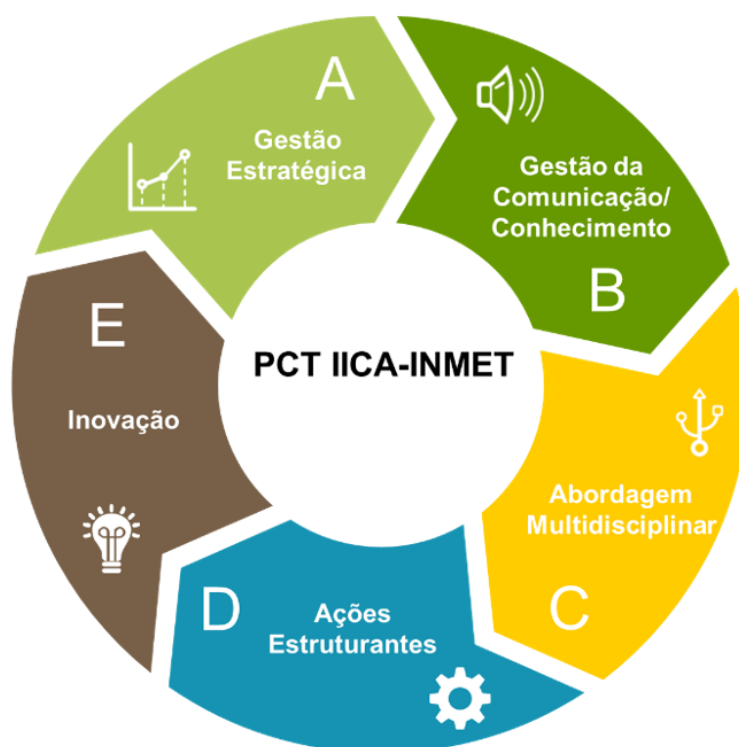


Figura 2.37: Diagrama dos pilares estratégicos de execução do PCT INMET-IICA. Fonte: PCT IICA-INMET.

A estratégia de execução proposta para o PCT de forma geral tem como princípio a gestão orientada a resultados e impactos, com foco em quatro pilares (Figura 15):

- a) gestão estratégica do projeto, que será gerenciada conforme metodologias validadas;
- b) gestão da comunicação e do conhecimento, que promoverá ações específicas para disseminação do conhecimento em uma linguagem acessível;
- c) abordagens multidisciplinares, de modo que as diferentes coordenações contribuam para a criação de um sentido comum entre os diversos atores;
- d) ações estruturantes, no sentido de que as políticas públicas tenham capacidade de dar sustentabilidade aos impactos gerados pelas ações de cooperação técnica realizadas; e
- e) Promoção da inovação por meio de estímulo ao Desenvolvimento dos ecossistemas de inovação para a Meteorologia Aplicada no Brasil.

O Projeto prevê um aporte de R\$ 15.906.779,70 (quinze milhões, novecentos e seis mil, setecentos e setenta e nove reais e setenta centavos) do Orçamento Geral da União, Ação 22101.20.545.2077.2161.0001 - Produção e Divulgação de Informações Meteorológicas – INFORMET (Instituto Nacional de Meteorologia - INMET) e duração de 48 meses.

Neste momento, a direção está reavaliando a implementação do Projeto.

### **2.5.8 Projeto de Porte Médio CIC Plata (PPM-Plata)**

O Comitê Intergovernamental Coordenador dos Países da Bacia do Prata (CIC Plata) é responsável por promover, coordenar e monitorar o progresso de ações multinacionais voltadas para o desenvolvimento integrado da Bacia do Prata, para a organização de assistência técnica e financeira, com o apoio de organizações internacionais que julgar apropriadas, e para a execução.

O Projeto de Porte Médio da Bacia do Prata (PPM-Plata) possui como objetivo o desenvolvimento sustentável da Bacia do Prata e é composto pela Argentina, Bolívia, Paraguai, Uruguai e Brasil.

Em fevereiro de 2022, por solicitação do Ministério do Desenvolvimento Regional, o Inmet passou a integrar o grupo de partes interessadas no desenvolvimento do projeto.

O PPM-Plata conta com o apoio financeiro do Fundo para o Meio Ambiente Global (GEF) e a agência executora é o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF), com participação da Organização dos Estados Americanos (OEA). Seu orçamento é de US\$ 1.995.000, com contrapartida de US\$ 540 mil da Secretaria Nacional de Segurança Hídrica (SNSH).

O Ponto Focal do INMET para questões relacionados ao PPM é o Assistente Técnico do Diretor, Sr. Mozar Salvador, que contou com apoio da AAI nas reuniões do PPM.

Em 2022, o Inmet esteve presente em três reuniões, nos dias 17 e 23 de março e 18 de abril, que tiveram o propósito de apresentar, filtrar e mesclar as propostas de projetos, com o objetivo de consolidar as propostas e as necessidades dos países nos temas de: (I) Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos (II) Água Subterrânea (III) Segurança Alimentar e (IV) Risco e Adaptação.

O PPM está caminhando para a finalização do portfólio de projetos a serem desenvolvidos, já que foram necessárias a avaliação das necessidades de cada país e a fusão de ideias. A participação do Inmet no PPM-Plata é relevante em função do Projeto de Alerta Precoce e o Projeto de Evasão.

### **2.5.9 Países e Serviços Nacionais de Meteorologia e Hidrologia (SNMH)**

A Assessoria de Assuntos Internacionais (AAI) do Inmet desenvolve o relacionamento bilateral com agências especializadas de interesse do Instituto em diversos países, especialmente seus Serviços Nacionais de Meteorologia e Hidrologia (SNMH).

A cada troca de comando nessas agências ou novas demandas de relacionamento bilateral, a AAI prepara os documentos de suporte e comunicações necessárias ao desenvolvimento dos assuntos relacionados.

A AAI, juntamente com o Diretor do Inmet, também articula a ocupação de postos na OMM e outros organismos internacionais por representante de países em que há interesse estratégico do Brasil, como é o caso da articulação do nome da Diretora do Serviço Meteorológico Nacional da Argentina para assumir a presidência do Conselho Executivo da OMM.

Além disso, enquanto Centro Regional WIGOS (RWC Brasil) perante a Organização Mundial de Meteorologia (OMM), a AAI/Inmet também desenvolve e coordena projetos de cooperação com outros países, como é o caso recente da cooperação humanitária com o Suriname.

#### **2.5.10 Boletim Meteorológico de Ajuda Humanitária - Suriname**

Em junho de 2022, Agência Brasileira de Cooperação (ABC) do Ministério das Relações Exteriores (MRE), por meio da sua Coordenação-Geral de Cooperação Humanitária (CGCH) buscou apoio de órgãos e entidades brasileiras para apoiar o Suriname pela ocasião das fortes chuvas que assolaram o país, causando alagamentos e gerando riscos à saúde, à segurança alimentar e de rompimento da sua única barragem destinada à geração de energia elétrica, Afobaka.

As inundações afetaram partes dos distritos de Brokopondo e Marowijn desde o início deste ano. Em abril, a Cruz Vermelha relatou 15.000 pessoas afetadas e 2.000 deslocadas por inundações nos dois distritos. Algumas áreas estavam abaixo de 4 a 6 metros de água, disse a Cruz Vermelha. As inundações foram resultado de chuvas de longo prazo e aumento dos níveis do rio Suriname, combinados com os lançamentos da barragem de Afobaka, perto de Brokopondo.

As inundações continuaram desde então e, em um relatório recente, a Agência de Gerenciamento de Emergências de Desastres do Caribe (CDEMA) informou que os distritos de Brokopondo, Sipaliwini, Marowijne, Pará, Saramacca, Coronie e Nickerie foram severamente afetados, com muitas áreas inundadas.

De acordo com o Centro Nacional de Coordenação para Gestão de Desastres (NCCR) do Suriname, os níveis da barragem de Afobaka provavelmente não cairão significativamente em breve, e pode haver a necessidade de continuar a descarregar água até o final do ano.

O CDEMA relatou que muitas das estradas usadas para acessar as aldeias afetadas para fornecer ajuda aos cidadãos foram danificadas por fortes inundações. O acesso à parte sul do Suriname agora só pode ser obtido por aeronaves, helicópteros ou barcos para levar alívio aos moradores das áreas. As crianças estão perdendo a educação porque as escolas permanecem inacessíveis.

Com isso, as instalações de purificação elétricas e de higiene da água construídas perto do rio foram submersas e severamente danificadas. Isso representou um desafio para o país fornecer aos cidadãos água potável para beber e para fins de higiene. Houve também uma preocupação com a gestão de águas residuais, pois muitas pessoas estão engajadas em práticas inadequadas de descarte de resíduos que têm o potencial de criar problemas de saúde. Houve também um aumento significativo na população de mosquitos nas aldeias do Interior, o que levantou a preocupação com o potencial de doenças entre os cidadãos.

Da mesma forma, a segurança alimentar no país foi ameaçada, pois muitas das áreas agrícolas usadas para plantar e criar animais foram submersas. As fazendas foram inundadas e as colheitas, submersas na água, resultando em grandes perdas.

Diante dessa situação, e a partir da solicitação da ABC, os órgãos que formam a Rede Nacional de Meteorologia (RNM) do Brasil ofereceram o fornecimento de boletins especiais para contribuir na gestão dos riscos relacionados às fortes chuvas. Assim, em ação conjunta, o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e o Centro de Gestão e Operações do Sistema de Proteção da Amazônia (Censipam), coordenados pela Agência Brasileira de Cooperação (ABC), passaram a emitir boletins diários no auge da crise humanitária, os quais, à medida que as chuvas foram perdendo intensidade, passaram a ser semanais e, atualmente, mensais. Até o presente momento, foram publicados 41 boletins.

O boletim está estruturado da seguinte forma:

## 1. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS OBSERVADAS

### 1.1 Precipitação Acumulada

### 1.2 Posicionamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

### 1.3 Índice de Precipitação Padronizado (SPI)

## 2. IMAGENS DE SATÉLITE E MONITORAMENTO

### 2.1 Imagens de Satélite

## 3. PREVISÃO DO TEMPO

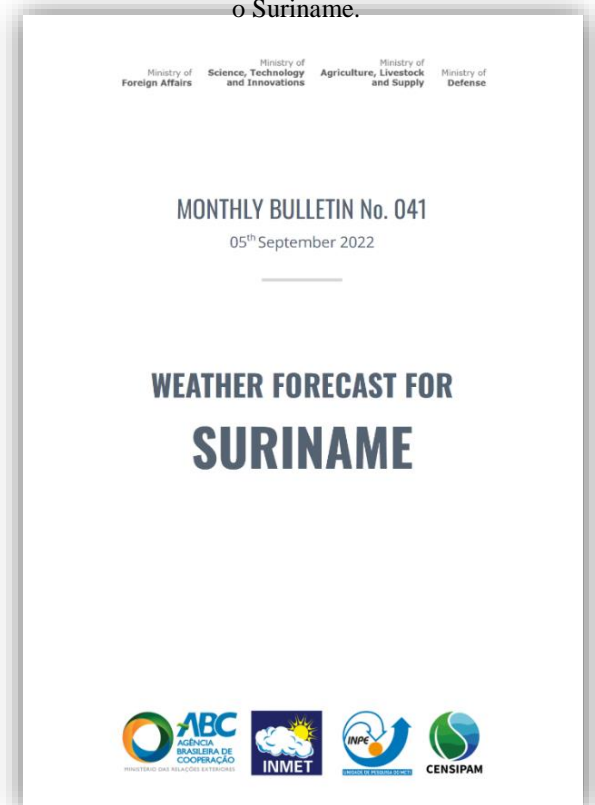
### 3.1 Precipitação Acumulada

## 4. PREVISÃO SUBSAZONAL (SSF)

### 4.1 Anomalias de precipitação semanais durante o período de 4 semanas

Em meio a esse processo de ajuda humanitária, a AAI identificou a oportunidade para o Inmet, enquanto Centro Regional WIGOS (RWC Brasil) perante a Organização Mundial de Meteorologia (OMM), de desenvolver e coordenar projeto de cooperação com o Suriname e a Associação Regional III (AR-III), viajando o fortalecimento institucional do Serviço Meteorológico do país, de modo que possa aprimorar sua estrutura física e de pessoal, para produzir as informações do boletim por conta própria. Essa ação está em discussões iniciais entre a AAI/Inmet, a ABC, o Serviço Meteorológico do Suriname e a AR-III.

Figura 2.38: Capa do Boletim Meteorológico para o Suriname.





### **3. Comunicação**

O eixo estratégico da comunicação tem como principal objetivo melhorar a interlocução entre as informações meteorológicas e os usuários finais, as informações previstas são determinantes para salvar vidas a partir da antecipação de fenômenos extremos, que podem ter os danos contidos por ações conjuntas com a defesa civil. Além de informações para o agronegócio, que podem impulsionar o setor e o país.

#### **3.1 Comunicação com o usuário**

##### **3.1.1 Portal INMET**

O portal do Inmet antigo possuía problemas na manutenção e atualização de novos produtos. Com a centralização da previsão em Brasília e, novo sistema de elaboração de previsão, foi lançado o novo portal do Inmet, com mais detalhamento e informações para o usuário .

Os novos produtos incluem mapa interativo de previsão de tempo, sensação térmica e informações em tempo real de todos os municípios brasileiros, além de ser um sistema integrado de publicações de previsão do tempo, avisos meteorológicos severos, informações meteorológicas de estações, imagens de satélite, previsão numérica do tempo, notícias meteorológicas e links de acesso rápido a todos os demais sistemas públicos do INMET (<https://portal.inmet.gov.br/>).

Além disso, as estratégias de comunicação implementadas geraram um aumento do total de acessos por dia, como pode ser visto na figura 3.1.



Figura 3.1: Total de acessos no portal do INMET por dia.

### 3.1.2 Aplicativo INMET

A partir da necessidade de aproximação com o usuário das informações meteorológicas em outubro de 2020 foi lançado o aplicativo do INMET nas lojas para Android e IOS. Atualmente já são mais de 50 mil downloads na PlayStore.

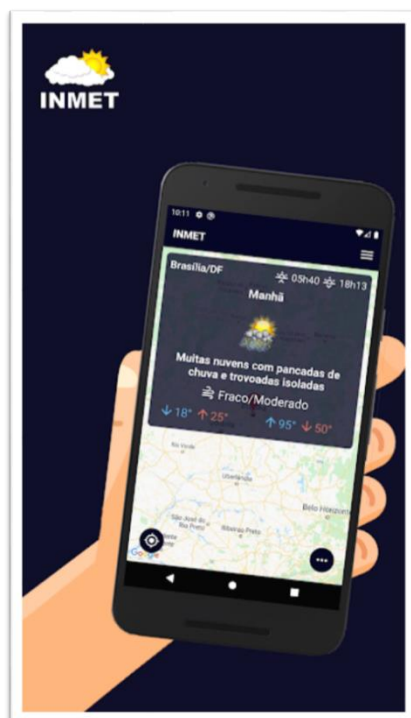


Figura 3.2: Aplicativo do Inmet.

O aplicativo mobile permite ao usuário ter acesso a todos os sistemas do INMET em uma única plataforma de maneira rápida e intuitiva; permite o recebimento de previsão de tempo por meio de notificação push bem como avisos meteorológicos para o município onde se encontra.

### 3.1.3 INMET nas Redes Sociais

Havia pouca visibilidade do trabalho e produtos do Inmet, com a integração da área técnica com a área de comunicação foi implementada a divulgação diários de vídeos de previsão de tempo, publicações diárias sobre previsão de tempo e avisos meteorológicos no portal do INMET e nas redes sociais. Também são produzidos conteúdos com curiosidades sobre Meteorologia, previsão climática e agrometeorologia. Uma das publicações mais compartilhadas, inclusive por outros órgãos de Meteorologia, e comentadas foi sobre fato e *fake* da intensa massa de ar frio que chegou ao Brasil em maio de 2022 (Figura 3.3).

Destaque também para as publicações sobre diferença entre geada branca e geada negra (Figura 3.4), explicação sobre tipos de ciclone (Figura 3.5) e publicação de animações de imagens de satélite de junho de 2022, essa com mais de 11 mil visualizações apenas no Instagram (Figura 3.6).

O que é **FATO** e o que é **FAKE** sobre a **ONDA DE FRIO** dessa semana (16 a 21 de maio de 2022) no Brasil?

| FATO   | FAKE   |
|--|--|
| ✓ É uma massa de ar atípica pelo seu posicionamento e dimensão   | ✗ NÃO EXISTE <b>erupção polar</b> histórica                                |
| ✓ Os ventos podem superar os 100 km/h no litoral do RS   | ✗ NÃO é a <b>maior onda de frio</b> dos últimos 100 anos                   |
| ✓ Existe possibilidade de ciclone subtropical na costa da Região Sul   | ✗ Essa onda de frio NÃO deve chegar na Região Nordeste                     |
| ✓ Pode ocorrer <b>chuva congelada</b> e <b>neve</b> mas apenas na Região Sul   | ✗ As temperaturas NÃO vão chegar a -10°C                                   |
| ✓ <b>Geada</b> pode ocorrer em Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso | ✗ NÃO há chances de neve em Goiás, Distrito Federal ou no centro do Brasil |

INMET

Figura 3.3: Publicação sobre fato ou *fake* do Inmet em maio de 2022.

**GEADA BRANCA**  
X  
**GEADA NEGRA**

| Geada Branca   | Geada Negra   |
|--|---|
|   |   |
| Temperatura abaixo de 4° C   | Temperatura abaixo de 0° C  |
| Umidade relativa alta  | Umidade relativa baixa  |
| Ventos calmos  | Ventos frios intensos   |
| A concentração de vapor é suficiente para que haja condensação do vapor d'água na superfície e, posteriormente, formação de gelo | Temperatura letal atingida antes de haver a condensação do vapor, causando a desidratação dos tecidos vegetais, podendo causar-lhes a morte |
| Menos severa   | Muito mais severa   |

INMET

Figura 3.4: Publicação sobre diferença entre geada negra e geada branca.

# ENTENDA OS TIPOS DE CICLONE:

De acordo com a classificação do Serviço Meteorológico Marinho (Marinha do Brasil)

## TROPICAL

Baixa pressão atmosférica com núcleo quente e não associado a sistema frontal.

**CATEGORIAS\***

- 1 Depressão Tropical : vento inferior a 63 km/h;
- 2 Tempestade Tropical : vento entre 63 km/h e 118 km/h;
- 3 Furacão : vento superior a 118 km/h.

\*Esta norma segue a classificação dos Ciclones Tropicais pela medida do vento máximo sustentado à superfície, no intervalo de um minuto.

## SUBTROPICAL

Baixa pressão atmosférica, não associado a sistema frontal e apresenta características tanto de ciclones tropicais como de extratropicais.

**CATEGORIAS\***

- 1 Depressão Subtropical : vento inferior a 63 km/h;
- 2 Tempestade Subtropical : vento entre 63 km/h e 118 km/h.

**CATEGORIA ATUAL (17/05/2022)**

\*Esta norma segue a classificação dos Ciclones Subtropicais pela medida do vento máximo sustentado à superfície, no intervalo de um minuto.

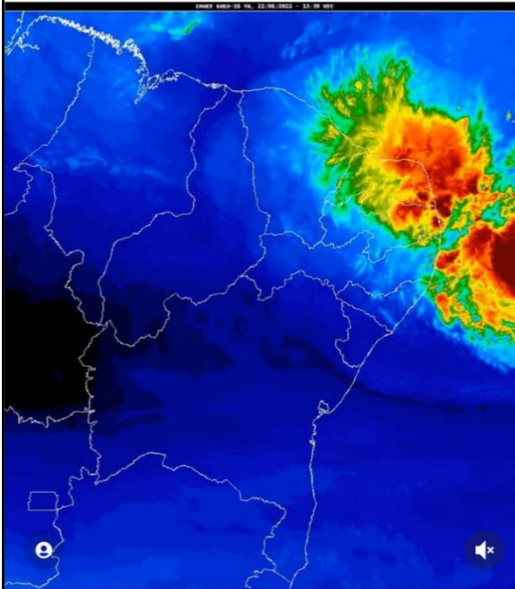
**OBSERVAÇÃO: ATUALMENTE YAKECAN É UMA TEMPESTADE SUBTROPICAL PORÉM, HÁ POSSIBILIDADE DO FENÔMENO SE TORNAR UMA TEMPESTADE TROPICAL. NÃO É SOMENTE VENTO QUE DEFINE ESSAS CATEGORIAS.**

Siga o INMET nas redes sociais e baixe o aplicativo disponível para Android e iOS.

Figura 3.5: Publicação sobre tipos de ciclone.

inmet.official  
Nordeste
⋮

INMET 08:07:33 AM, 12/16/2022 - 52, 89 KM



♥
📍
🔖

11.254 visualizações

Figura 3.6: Publicação com animação de imagens de satélite na Região Nordeste do Brasil.

Até 2021 o Inmet não possuía perfil em redes sociais.

Em fevereiro/2021 foi autorizada a criação dos perfis oficiais do INMET nas redes: Twitter, Instagram, Facebook, LinkedIn e Tiktok.

O avanço permitiu o INMET alcançar notoriedade, autoridade e relevância nas redes sociais e mídia em geral e citação diária nos principais jornais do país.

### 3.1.3.1 Perfis nas redes sociais

#### INMET nas redes sociais

Em 2021 o INMET iniciou o uso de redes sociais, permitindo a personalização da mensagem e maior interação com o usuário, além da divulgação da informação em tempo real.

Até o momento, o INMET está presente:



YouTube: inmet



Instagram: @inmet.official



Twitter: @inmet



TikTok: @inmetoficial



Facebook: @inmetbr

#### Youtube:

<https://www.youtube.com/INMETOFICIAL>



Figura 3.8: Capa do perfil oficial do Inmet no Youtube.

**Twitter:** @inmet\_

[https://twitter.com/inmet\\_](https://twitter.com/inmet_)



Figura 3.9: Capa do perfil oficial do Inmet no Twitter.

**Instagram:**

@inmet.official

<https://www.instagram.com/inmet.official/>



Figura 3.10: Capa do perfil oficial do Inmet no Instagram.

**Facebook:** INMETBR

<https://www.facebook.com/INMETBR>



Figura 3.11: Capa do perfil oficial do Inmet no Facebook.

**LinkedIn:** inmetbr

LinkedIn:/company/inmetbr



Figura 3.12: Capa do perfil oficial do Inmet no LinkedIn.



**TikTok:** inmetbr



Figura 3.13: Capa do perfil oficial do Inmet no TikTok.

### 3.1.3.2 Crescimento das Redes Sociais

Após 1 ano de redes sociais a evolução das ações foi considerável, veja os números:

- De 0 para 20.000 seguidores na rede social Instagram em 1 ano.
- De 10 mil seguidores apenas em maio/2022.

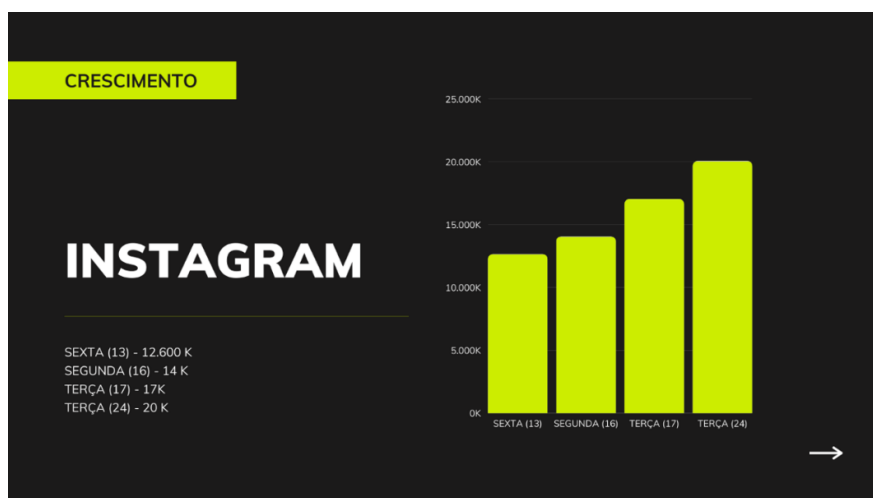


Figura 3.14: Gráfico com o crescimento do perfil do Inmet no Instagram em maio/2022.

- De 0 para 11.000 seguidores na rede social Instagram em 1 ano
- De 6 mil seguidores apenas em maio/2022

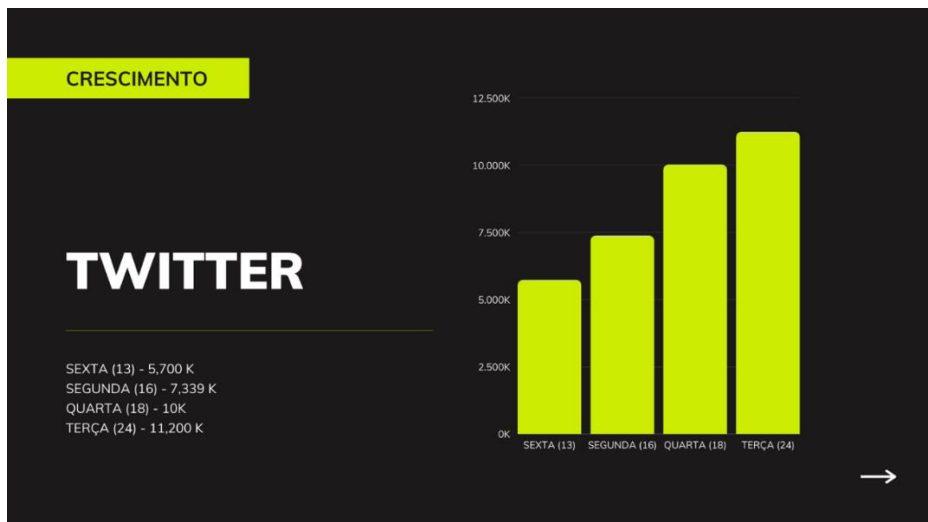


Figura 3.15: Gráfico com o crescimento do perfil do Inmet no Twitter em maio/2022.

De maneira inédita, o perfil do Inmet ficou na primeira posição no ranking de assuntos mais comentados do Twitter (*Trending Topics*) durante 4 dias (sendo mencionado por 2 dias consecutivos sempre que procuravam por informações sobre a tempestade Yakecan), cumprido uma das primeiras metas da nova gestão em alcançar notoriedade, autoridade e relevância nas redes sociais, mídia em geral e citação diária nos principais jornais do País.

**CRESCIMENTO**

**TWITTER**

TRENDING TOPICS

O INMET FICOU NOS ASSUNTOS MAIS COMENTADOS DO TWITTER POR 4 DIAS

E POR 2 DIAS O PERFIL @INMET\_ CHEGOU A SER MENCIONADO

Brasil - AO VIVO

InMet sinaliza "perigo" em 17 estados por conta de queda nas temperaturas; os Tweets sobre a frente fria

Assunto do Momento em Política

#DoriaPresidente

2.735 Tweets

#MiconhaTM

Servindo a TM Monçanal

Procurado por TM Brasil

Aplicação Pública

há 2 horas

Fajão contaminado: alimento tem agrotóxico proibido ou fora do limite em teste de governo

Brasil - AO VIVO

Frente fria: Cidades do Sul registram geadas e temperaturas começam a cair no Norte e Nordeste

Cidades de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul registraram geadas na madrugada desta sexta-feira com termômetros marcando abaixo de zero. Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), as regiões Sudeste e Centro-Oeste devem sentir um aumento nas temperaturas durante o fim de semana, enquanto Norte e Nordeste têm previsão de frente fria e chuvas fortes nos próximos dias.

Veja, abaixo, Tweets sobre a onda de frio no Brasil. O conteúdo é detectado por algoritmo.

Figura 3.16: Trending Topics do Inmet na rede social Twitter durante a passagem do ciclone Yakecan.

O Portal do Inmet *portal.inmet.gov.br* passou de 60 mil acessos diários para 966 mil acessos.



Figura 3.17: Total de acessos no portal do INMET por dia.

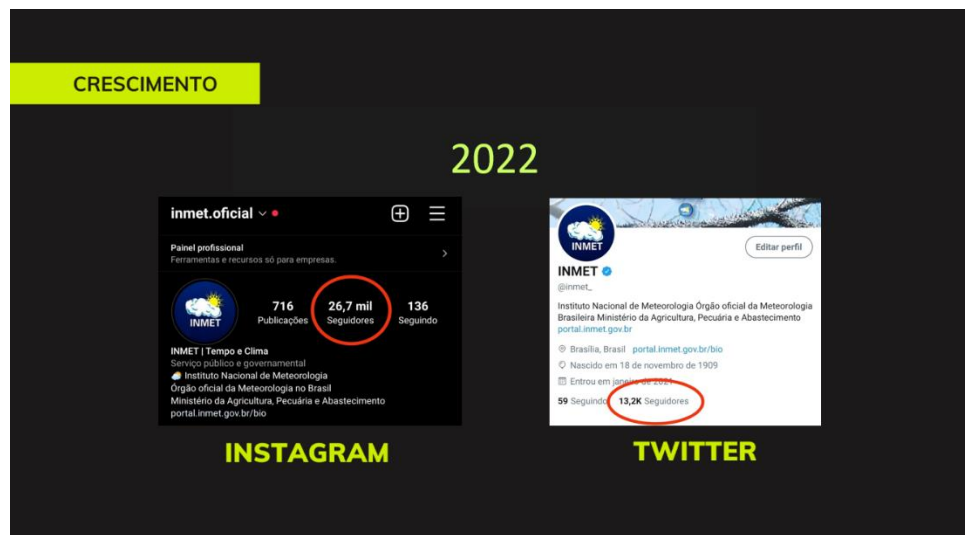


Figura 3.18: Total de seguidores em Setembro/22.

Como meta futura, esforços estão sendo realizados para atingir o engajamento aproximado de no mínimo 100 mil seguidores em uma das redes sociais propostas.

### 3.2 Comunicação de Eventos Extremos

A partir da previsão de chuvas históricas em Minas Gerais e Espírito Santo em Janeiro de 2020 o Inmet realizou comunicação imediata com o CENAD. Com a confirmação das chuvas que resultaram em mortes, desalojados/desabrigados e grande prejuízo material, o INMET esteve presente na sala de situação do CENAD entre os dias 25/01/2020 e 12/02/2020, elaborando *briefings* com a previsão de tempo que auxiliavam o trabalho das equipes de busca e recuperação.

Essa experiência culminou na criação do grupo federal de monitoramento e resposta a Desastres com participação ativa do INMET. Maior destaque das ações de monitoramento e previsão de desastres naturais junto ao Governo Federal e sociedade em geral. (<https://portal.inmet.gov.br/noticias/governo-federal-alerta-para-tempestades-no-distrito-federal-esp%C3%ADrito-santo-go%C3%AAs-minas-gerais-e-rio-de-janeiro-para-os-pr%C3%B3ximos-dias> <https://portal.inmet.gov.br/noticias/fortes-chuvas-atingem-os-estados-do-esp%C3%ADrito-santo-e-minas-gerais>).



Figura 3.19: Foto durante um dos *briefings* do Inmet na sala de situação do CENAD.

Em janeiro de 2022 iniciou-se também a elaboração de boletim mensal com levantamento de eventos extremos ocorridos no Brasil. O boletim contempla a compilação em um único documento de eventos extremos de chuva e temperatura ocorridos no Brasil. Esses boletins já foram divulgados pela imprensa e ajudaram na elaboração de outros documentos, como uma apresentação de simpósio organizado pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), levantamento de eventos extremos no Brasil em 2022 enviado para a OMM e publicação de notícias relacionadas, como a da onda de frio mais intensa no Brasil em 2022 (<https://portal.inmet.gov.br/noticias/ondas-de-frio-atingem-diferentes-regi%C3%B5es-do-brasil-nos-meses-de-maio-e-agosto-de-2022>). A Figura 3.20 mostra a divulgação do boletim de eventos extremos de agosto de 2022 no portal do INMET e a Figura 3.21 a divulgação do mesmo boletim no Instagram do INMET.



Figura 3.20: Divulgação do boletim de eventos extremos de agosto de 2022 no portal do INMET.



Figura 3.21: Divulgação do boletim de eventos extremos de agosto de 2022 no Instagram do INMET.

### 3.3 Participação na mídia

#### 3.3.1 Coletivas de imprensa com CENAD em maio e junho devido a tempestade subtropical Yakecán e chuvas excessivas no Nordeste do Brasil

Após o indicativo na previsão meteorológica de condição de tempo severo (ventos e chuvas fortes) em áreas das regiões Sul e Nordeste do Brasil foram convocadas as primeiras coletivas de imprensa conjuntas do INMET e CENAD. O que foi extremamente importante para que a informação dos órgãos oficiais chegasse aos usuários, o que resultou em maior confiabilidade e visibilidade para o INMET e consequentemente em aumento significativo de seguidores nas redes sociais após as coletivas. As Figuras 3.22 e 3.23 apresentam algumas imagens das Coletivas de Imprensa em maio de 2022 entre Inmet e CENAD.



Figura 3.22: Coletiva de imprensa entre Inmet e CENAD em 16 de maio de 2022 sobre a Tempestade Subtropical Yakecán.

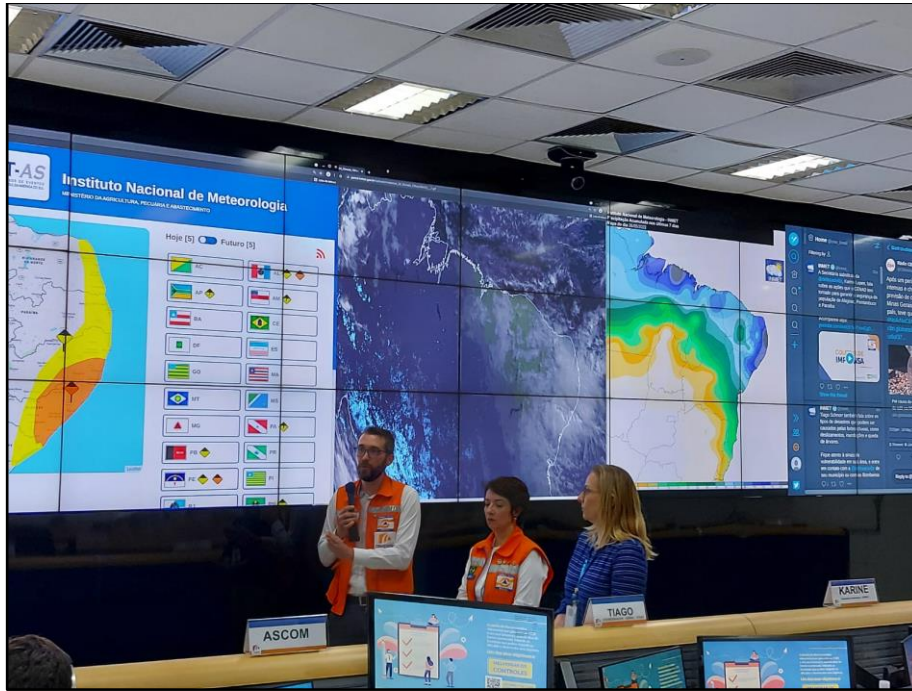


Figura 3.23: Foto da Coletiva de imprensa entre Inmet e CENAD em 26 de maio de 2022 sobre chuvas fortes na Região Nordeste do Brasil.

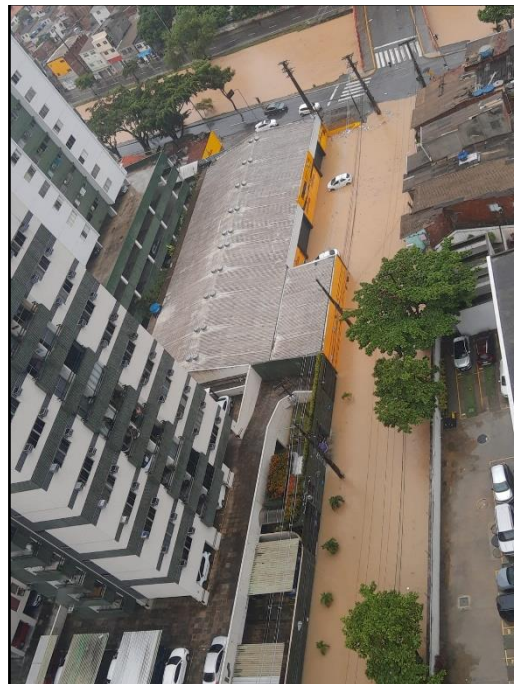


Figura 3.24: Foto de uma rua em Recife em 28 de maio de 2022 após as fortes chuvas previstas.

### 3.3.2 Participação de Meteorologista do Centro de Análise e Previsão de Tempo (CAPRE) no Programa De Olho no Clima do Canal Agro+

A partir da participação do Inmet no novo canal voltado ao agronegócio: Agro+ por solicitação da TV Band o INMET passou a participar desde julho de 2020 do Programa “De Olho no Clima” com informações de previsão de tempo e clima.

### 3.3.3 Entrevistas

Faz parte do trabalho do INMET o atendimento à imprensa e ao usuário em geral. A maior parte dos atendimentos é realizada pelos Meteorologistas do Centro de Análise e Previsão de Tempo (CAPRE), seguido pelo Serviço de Observações Meteorológicas (SEOME) e pelo Serviço de Pesquisa Aplicada (SEPEA). Os atendimentos realizados por essas 3 (três) áreas do INMET em 2022 (até o mês de agosto) estão resumidas na Tabela 3.1. Até o mês de agosto, apenas essas 3 áreas do INMET totalizaram **mais de 6 mil atendimentos externos**.

|                       | Jan<br>2022 | Fev<br>2022 | Mar<br>2022 | Abr<br>2022 | Mai<br>2022 | Jun<br>2022 | Jul<br>2022 | Ago<br>2022 |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>TV</b>             | 17          | 14          | 26          | 27          | 33          | 31          | 24          | 37          |
| <b>RADIO</b>          | 31          | 68          | 85          | 73          | 79          | 79          | 72          | 114         |
| <b>JORNAL</b>         | 06          | 18          | 18          | 15          | 33          | 33          | 13          | 26          |
| <b>TELEFONE</b>       | 113         | 163         | 280         | 241         | 299         | 293         | 176         | 263         |
| <b>FALE CONOSCO</b>   | 327         | 254         | 377         | 255         | 326         | 246         | 312         | 14          |
| <b>PRODUTOR RURAL</b> | 13          | 17          | 39          | 24          | 23          | 18          | 04          | 16          |
| <b>EMAIL</b>          | 05          | 04          | 08          | 05          | 08          | 05          | 04          | 03          |
| <b>PESSOALMENTE</b>   | 20          | 07          | 08          | 09          | 36          | 12          | 11          | 17          |
| <b>ENTREVISTA WEB</b> | 49          | 07          | 15          | 20          | 21          | 16          | 21          | 12          |
| <b>OUTROS</b>         | 46          | 47          | 111         | 96          | 110         | 121         | 50          | 70          |
| <b>TOTAL</b>          | <b>627</b>  | <b>599</b>  | <b>967</b>  | <b>765</b>  | <b>968</b>  | <b>854</b>  | <b>687</b>  | <b>562</b>  |

Tabela 3.1: Atendimentos em 2022.



### **3.4 Comunicação Agrometeorológica**

#### **3.4.1 Elaboração de vídeo com informações agrometeorológicas semanais**

No contexto da elaboração de pouco conteúdo do INMET com ênfase no monitoramento das lavouras, a criação dos vídeos agrometeorológicos semanais contempla o conteúdo baseado no Informativo Meteorológico semanal do INMET e no Acompanhamento das Lavouras da CONAB e gera um produto com informações agrometeorológicas atualizadas e publicadas semanalmente, em forma de vídeos, com maior alcance aos produtores rurais (<https://www.youtube.com/c/INMETOFICIAL>).



Figura 3.25: Parte do vídeo do Informativo Agrometeorológico do dia 20/09/2022.

#### **3.4.2 Desenvolvimento e lançamento do Agromet**

No contexto da elaboração de pouco conteúdo do INMET com ênfase no monitoramento das lavouras, foi criado o Agromet, um portal com informações meteorológicas (satélites, dados de estações, avisos meteorológicos, previsão de chuva, temperatura, entre outros) integrados com áreas produtoras. As informações estão disponíveis em <https://mapas.inmet.gov.br/>. Essa é mais uma parceria entre INMET e CONAB no apoio ao agronegócio brasileiro. A Figura 1.31 mostra o exemplo de interativa do Agromet, apresentando a previsão do total de chuva para 7 (sete) dias com áreas produtoras das Culturas de Verão – 1ª Safra, no Mato Grosso do Sul.

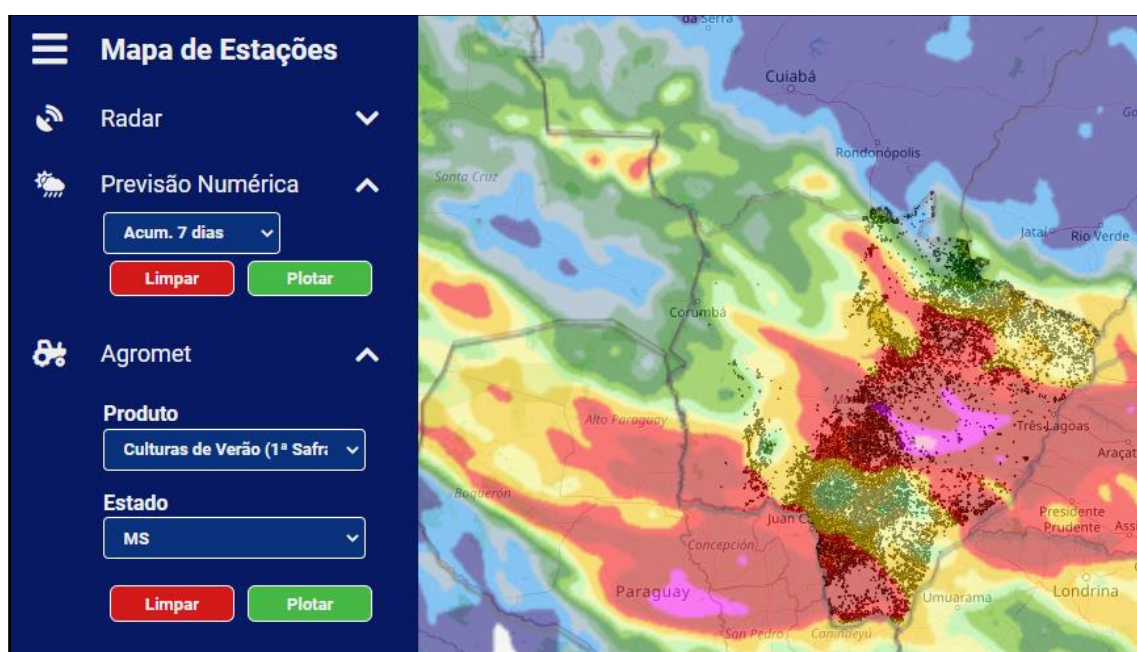


Figura 3.26: Exemplo do mapa interativo do Agromet.

### 3.4.3 Prognóstico Climático da safra 2022-2023 pelo INMET

A partir da necessidade de informações climáticas detalhadas para a safra 2022-2023, foi lançado em agosto de 2022 o Prognóstico Climático para safra 2022-2023 (<https://portal.inmet.gov.br/noticias/previs%C3%A3o-clim%C3%A1tica-para-a-safra-2022-2023>). O produto é o primeiro elaborado pelo INMET com foco na safra de verão e tendência de chuva e temperatura até janeiro de 2023, é extremamente importante para o agronegócio brasileiro.



### **Previsão climática para a safra 2022/2023**

Prognóstico aponta o retorno gradual das chuvas nas regiões Centro-Oeste e Sudeste no início da safra

*Postado por Manuela Rolim Siqueira em 18/08/2022 16h46 · 1 month ago*

Figura 3.27: Publicação do prognóstico climático para safra 2022/2023 no portal do INMET.

## **4. Financeirização**

### **4.1 Mudanças climáticas e gestão de riscos**

A intensificação de eventos climáticos extremos é apontada como principal indicador de risco nas atividades do agronegócio, no setor elétrico e demais atividades em geral. Tanto os produtores do campo quanto os das cidades são cada vez mais afetados por eventos climáticos extremos. Nesse sentido, o Instituto Nacional de Meteorologia – INMET tem apoiado empresas do setor de seguros, instituições financeiras e empresas do agronegócio na construção de um sistema de Análise de Risco Climático e a contratação do Seguro de Índice Paramétrico.

É pela Análise de Risco Climático que é realizado o monitoramento e o reporte dos riscos que guiam as ações que as seguradoras/instituições financeiras/empresas do agronegócio adotam para mitigar os impactos negativos das mudanças climáticas.

Pelo Seguro Paramétrico é acordado um parâmetro que vai disparar o gatilho de cobertura da apólice do seguro, esse parâmetro é ligado a variáveis climáticas, como por exemplo, excesso ou falta de chuva ou de vento ou ainda variações não esperadas em níveis de temperatura. O contrato de seguro define o período em que o parâmetro precisa ser atingido, a localização de cobertura e as informações climáticas fornecidas pelo Sistema de Informações Meteorológicas - SIMINMET. O seguro de índice se diferencia do convencional em que não é necessário haver um dano físico nas propriedades do segurado para se configurar o pagamento do sinistro.

Sendo assim, o INMET se lança como Provedor de Dados do índice paramétrico dos contratos que serão firmados entre as Empresas Seguradoras e o Segurado. Dentro desse arranjo, o Instituto de Meteorologia agrega credibilidade e espera que os custos ao tomador do seguro sejam reduzidos, com impacto positivo para toda sociedade brasileira.

### **4.2 Financeirização dos dados meteorológicos**

Desenvolver produtos que integrem os setores financeiros com os monitoramentos realizados pelo INMET é essencial para que o agronegócio possa se desenvolver resiliente às mudanças climáticas. Nesse contexto, foram desenvolvidos dois produtos meteorológicos que englobam a financeirização dos dados meteorológicos: O seguro paramétrico e a análise de risco climático.

O Seguro Paramétrico foi desenvolvido como um produto de grande valor para o setor da agricultura e demais setores que utilizem o Clima e o Tempo como parâmetro, com o intuito de ajudar o crescimento dessas empresas e em contrapartida ao país, foram utilizados conhecimentos e conceitos para elaborar maneiras de sanar as necessidades das seguradoras quanto aos acionamentos de sinistros, e do segurado quanto a perda de safra.

Diferente do seguro tradicional o seguro paramétrico tem o pagamento assim quando ocorre o evento, objetivando ser uma liquidação rápida.

Sendo assim identificamos a oportunidade de elaborar Acordos de Cooperação Técnica com empresas e setores que possam agregar material de dados, e assim foram feitas parcerias com 9 empresas.

#### **4.2.1 Seguro paramétrico**

O Seguro paramétrico é um produto que oferece pagamentos pré-especificados com base em um evento desencadeador. Essa alternativa tem a finalidade de ajudar a financiar custos de atraso e perdas econômicas de segurado que teve seu projeto afetado por eventos climáticos extremos.

Em vez de indenizar por uma perda real, o seguro paramétrico trata da probabilidade de um evento predeterminado acontecer. Desta forma, é estabelecido parâmetros e pagamentos predeterminados – acordados entre a seguradora e o cliente – para riscos que podem ser medidos e verificados objetivamente por uma autoridade de fé pública (INMET).

A indenização se dá uma vez que o gatilho é acionado, exige apenas que o limite para o risco acordado seja atendido.

Os segmentos que podem ser atendidos pelos Seguros Paramétricos, é qualquer atividade econômica cujo negócio pode ser afetado pelo Clima, podendo ser contratado tanto por Pessoa Física quanto Pessoa Jurídica.

Os passos básicos para a construção do Seguro Paramétrico, são:

- A definição do objeto segurado,
- Data do período da cobertura (início e fim),
- O local que será aplicado o seguro,
- Mapear as estações meteorológicas mais próximas ao local,
- Definir um índice de parâmetro para o período,

#### **4.2.2 Análise de risco climático**

A Análise de risco climático é o produto desenvolvido para mensurar o risco associado às mudanças climáticas de uma determinada região ligada ao agronegócio, a partir de previsões meteorológicas é possível elencar os possíveis eventos adversos que ocorrerão na região e realizar intervenções de manejo para conter os efeitos dos fenômenos.

##### **4.2.2.1 Análise de indicadores**

A análise do indicador vai ser desenvolvida de acordo com a cultura e climatologia da região. Os principais indicadores observados são:

- Chuva excessiva;
- Geadas;
- Granizo;
- Seca (exceto lavouras irrigadas);
- Variação excessiva de temperatura;
- Ventos fortes;
- Ventos frios;

- Doença ou praga sem método conhecido e economicamente viável de combate, controle ou prevenção.

O intuito é mapear e prever os eventos climáticos que irão ocorrer para que haja tempo de implementar intervenções no manejo agrícola para que a cultura não sofra com o evento meteorológico inesperado.

#### **4.2.2.2 Análise de risco dados Históricos**

Ao definir a área/localização geográfica de aplicação, utilizando as Normais Climatológicas, de acordo com as estações meteorológicas convencionais do INMET, estabelecida pelas regras da OMM (média de 30 anos das medições de variáveis meteorológicas como chuva, temperatura, umidade, vento, etc).

Nessa análise média de 30 anos das estações meteorológicas de acordo com a data do período de interesse, observa-se o histórico de precipitação acumulada que pode ser (diária, mensal, anual, horária) e de temperatura média (máxima e mínima) do período.

#### **4.2.2.3 Análise de Risco Climático**

Observa-se nessa análise as variáveis de tempo e clima.

Previsão de tempo através de modelo numérico: até 7 dias de previsão.

Previsão de clima através de modelo climático: de 1 a 6 meses.

O modelo de previsão de tempo e clima do INMET é capaz de realizar previsões diárias de até 7 dias com um bom índice de acerto e também fazer a previsão climática para até 6 meses. Essa ferramenta pode ser utilizada para orientar como proceder para aquelas condições e orientar ações para contenção de prejuízos associados aos fenômenos meteorológicos e as consequências dos mesmos.

## **5. Governança**

O eixo estratégico de governança reúne as atividades relacionadas à evolução e organização das atividades administrativas e técnicas necessárias para promover o desenvolvimento dos demais eixos estratégicos, sendo a base essencial para que as demais iniciativas sejam consolidadas.

### **5.1 Governança Administrativa**

#### **5.1.1 Gestão de Pessoas**

##### **5.1.1.1 Treinamento de Formação - Técnicos em Manutenção de Estações Meteorológicas**

O LAIME é responsável pela calibração, manutenção e conserto dos instrumentos e equipamentos meteorológicos dentro de padrões adotados pelo INMET, com critérios de precisão pré-estabelecidos, visando a calibração dos instrumentos, equipamentos e sensores existentes na Rede de Observação Meteorológica de Superfície do INMET.

O Laboratório de Instrumentos Meteorológicos (LAIME/SEGER/CGSCI) do INMET possui quatro câmaras de calibração: sendo duas, termométrica, uma barométrica e uma higrométrica, as quais possibilitam fazer calibrações de estações convencionais e automáticas. Estas calibrações permitem termos maior confiabilidade nos dados gerados pelas estações meteorológicas do INMET.

Os técnicos do Laboratório participam frequentemente de cursos de capacitação em instalação e manutenção de estações automáticas.

Visando à elaboração de um projeto de modernização dos cursos de capacitação, o LAIME está transpondo os conteúdos técnicos, que hoje estão disponíveis em meio físico, para os cursos on-line no canal do Youtube do INMET, visando a possibilidade



de treinamento à distância de instalação e manutenção das estações meteorológicas do INMET.

O objetivo do INMET é ter equipamentos de referência para exercer o controle na qualidade dessas medidas com precisão e acurácia, o que implica em melhores dados e, conseqüentemente, em melhores produtos gerados a partir desses parâmetros.



Figura 5: Treinamento de formação dos técnicos em manutenção de estações

#### **5.1.1.2 Valorização constante das equipes de apoio.**

A gestão atual se preocupa em valorizar os esforços e promover o reconhecimento das equipes do INMET, na seguinte foto é possível verificar encontro com as equipes de apoio.



Figura 5.2: Entrega de medalhas de reconhecimento ao trabalho da equipe de limpeza do INMET

### **5.1.1.3 Solicitação de Concurso Público**

O último concurso do INMET foi realizado em 2006, o que culminou em um reduzido e envelhecido quadro de servidores. Atualmente o instituto conta com apenas 227 servidores ativos, sendo 142 com abono permanência. Para sanar o problema foi aberto em Setembro de 2021 processo para solicitação de concurso público, que já tramitou por todas as instâncias do MAPA e se encontra atualmente para autorização do Ministério da Economia desde Maio de 2022.

### **5.1.1.4 Formação de equipes**

Para atender as demandas atuais e as evoluções do INMET algumas equipes foram criadas e reforçadas como a equipe de Comunicação que passou de 02 para 07 pessoas, a equipe de licitações e contratos que foi reforçada e destaca-se também a criação da equipe de Relações Institucionais que lidera as interlocuções para parcerias com entidades público e privadas para apoio operacional local nas estações meteorológicas e captação de recursos.

## **5.1.2 Gestão de Contratos**

### **5.1.2.1 Encerramento do convênio com o IDAP**

Em Fevereiro/2021 considerando os questionamentos recorrentes do TCU sobre a contínua parceria entre IDAP e INMET, cujo objetivo era suprir carência do quadro técnico do Instituto, o contrato com o instituto foi encerrado, o que permitiu firmar novas parcerias para desenvolvimento de atividades técnicas do INMET e reforço na solicitação do concurso público, além de atender as recomendações dos órgãos de controle.

### **5.1.2.2 Centralização das UASGs na Sede**

Com a publicação da [Portaria nº 13.623](#), de 10/12/2019, que estabelece diretrizes para redimensionamento do quantitativo de UASGs, pelos órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, foi necessário realizar programação (definida por GT) para, de forma gradual, trazer 50% das UASGs, até 30/06/2020, 20%, até 31/03/2021 e o restante até 31/03/2022. Com o esforço contínuo foi possível até setembro de 2021 centralizar todas as 10 UASGs dos Distritos de Meteorologia na Sede do INMET, bem como todos os processos de pagamento e de compras.

Considerando a nova necessidade de equipe na Sede para elaborar e acompanhar todos os processos de compras da sede e dos distritos meteorológicos advindas da centralização das UASGs, foi necessário reforçar e capacitar a equipe de licitações a partir de 2021.



Figura 5.3: Gráfico de evolução dos processos com a centralização das UASG's

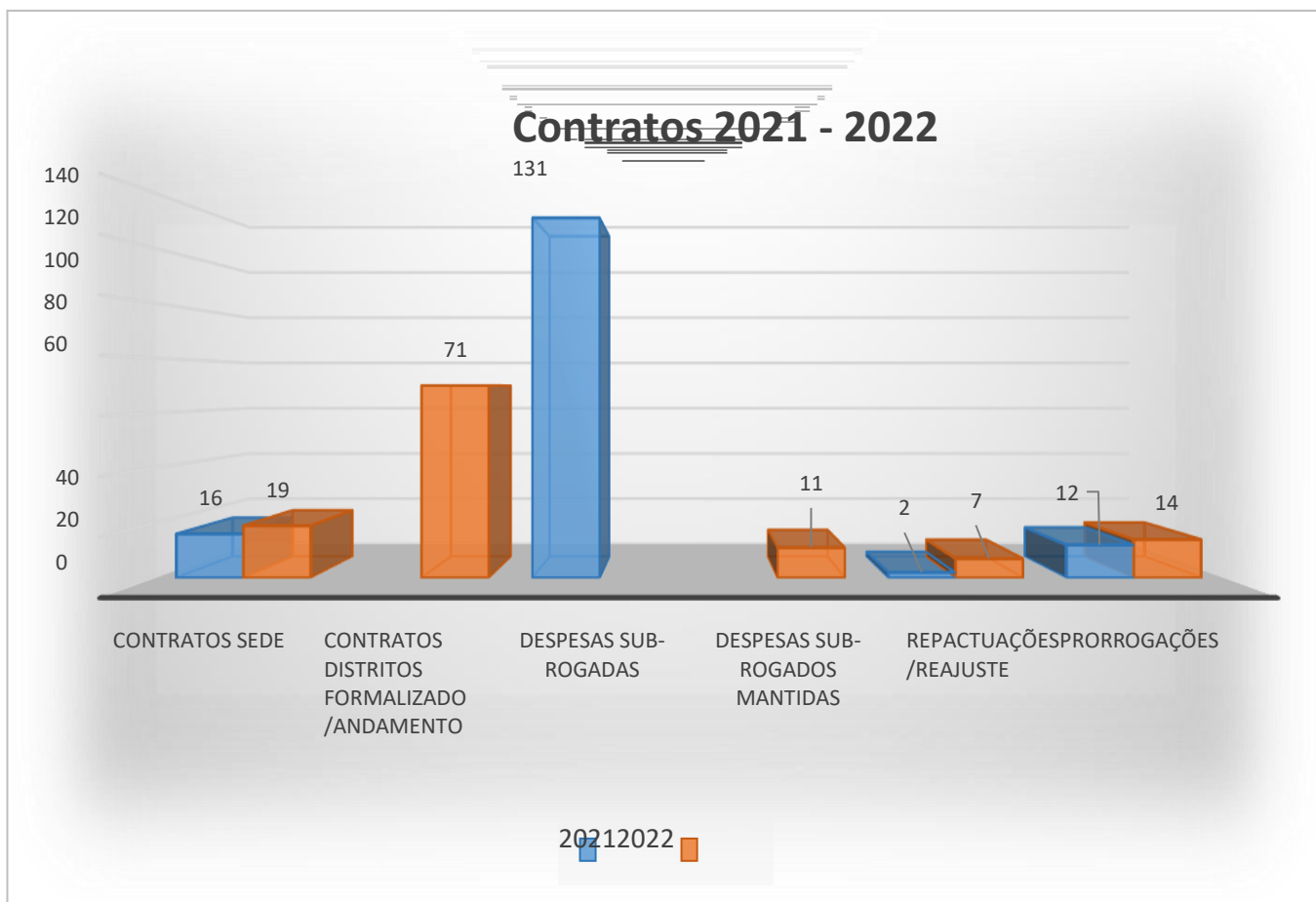


Figura 5.4: Gráfico de evolução dos contratos após a centralização das UASG's

| <b>Processos em andamento</b> | <b>2022</b> |
|-------------------------------|-------------|
| Dispensa de Licitação         | 6           |
| Pregão Eletrônico             | 7           |
| Adesão a Ata                  | 1           |
| Inexigibilidade               | 1           |
| Dispensa Eletrônica           | 3           |
| <b>Total</b>                  | <b>18</b>   |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Processos pendentes de abertura</b> | <b>14</b> |
|--|-----------|

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Portarias Fiscais e Gestores</b>      | <b>44</b> |
| <b>Portarias Equipes de Planejamento</b> | <b>66</b> |

Figura 5.5: Tabela geral dos processos

### **5.1.2.3 Manual de Gestão e fiscalização de contratos**

O Manual encontra-se em fase de elaboração pela CGAO, com o objetivo de auxiliar e orientar os gestores e fiscais de contratos (titulares e substitutos), e demais envolvidos nesta atividade, bem como a Equipe na Sede, a ser formada para se dedicar, exclusivamente, à fiscalização de contratos.

Com a concentração do processo na Sede, também estão sendo padronizadas as Portarias, em novo formato, compostas por gestores e fiscais na Sede e dois fiscais técnicos nos Distritos:

Sede:

Gestor do Contrato

Gestor Substituto do Contrato Fiscal Administrativo do Contrato

Fiscal Substituto Administrativo do Contrato

Distritos:

Fiscal Técnico da Execução do Contrato Fiscal Técnico da Execução do Contrato

### **5.1.2.4 Treinamento Lei nº 14.133/2021**

São realizados treinamentos online para se especializar na nova Lei de Licitações e Contratos, [Lei nº 14.133](#), de 1º de abril de 2021, que substituirá a Lei de Licitações 8666/93, estabelece normas gerais de licitação e contratação para as Administrações Públicas diretas, autárquicas e fundacionais da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

A Lei de Licitações 8666/93, previa cinco modalidades de licitação: concorrência, tomada de preços, convite, concurso e leilão.

Com a Lei 14.133, foram extintas duas modalidades: a tomada de preços e o convite. Isso porque, na nova legislação, o valor estimado de licitação não é mais um fator que define a modalidade de licitação. Ou seja, na nova lei, o importante é a natureza do objeto licitado.

Junto às duas modalidades, foi extinguido também o Regime Diferenciado de Contratações Públicas – RDC.

Por fim, como novidade, na Lei 14.133 surgiu o Diálogo Competitivo, que visa aplicar não a regra de melhor preço, mas a de contratar serviços e produtos de ordem técnica.

### **5.1.2.5 Fiscalização de Contratos**

Os contratos com os serviços de Apoio Administrativo, manutenção predial, fornecimento de água, energia elétrica e telecomunicações estão sendo fiscalizados e nos últimos dois anos foi montada uma equipe especializada em administração de contratos, trazendo maior segurança, legalidade, economia, eficiência, confiabilidade e agilidade para aquisições, prestações de serviços e manutenções na estrutura do INMET.

Os Contratos que estão sob a responsabilidade do SERTEL e do SEGER/CGSCI são os de: **a)** fornecimento de energia elétrica; **b)** água potável; **c)** telecomunicação de transmissão de dados; **d)** telefonia; **e)** serviços de manutenção predial; **f)** de serviços terceirizados de apoio administrativo, operacional e de serviços técnico-especializados; **g)** comunicação bidirecional de dados das estações meteorológicas; **h)** manutenção corretiva de equipamentos de transmissão e recepção de dados das estações meteorológicas, **i)** gestão sustentável de manutenção preventiva, corretiva e abastecimento dos veículos oficiais.

O contrato com a Empresa Atlântico é responsável pela manutenção das estruturas prediais e das salas cofres do INMET. A contratada é responsável pelo fornecimento de mão de obra especializada, peças e serviços para a manutenção predial e em especial das salas-cafres.

A indisponibilidade orçamentária em gestões passadas implicou no acúmulo de diferentes demandas na manutenção predial. Com uma melhor equação orçamentária foram realizadas melhorias na infraestrutura da área do INMET, como o corte no gramado e terraplanagem na via interna que circunda o INMET. Foram realizadas diversas correções de vazamentos e desperdício de água, instalação de hidrômetros em cada edificação, implicando em redução de consumo de 25%. A impermeabilização do telhado do edifício central está contratada. Está em processo de contratação da substituição da impermeabilização da caixa d'água. Outras obras importantes de restauração estão em análise para breve execução.

As intensas e profundas continuações são apresentadas com o monitoramento dos faturamentos mensais dos contratos afetos a CGSCI/INMET. Este acompanhamento permite avaliar a necessidade de ação por parte dos gestores.

a) No contrato de energia elétrica observa-se que houve uma redução no consumo nos últimos meses, após uma elevação de consumo ocorrida no final do ano passado e iníciodesse ano. Essa variação se deu por conta do aumento de consumo pós pandemia da COVID-19. Ocorre que o SERTEL/CGSCI está desenvolvendo soluções para garantir uma redução do consumo de energia elétrica no Campus do INMET.

### Contrato de energia elétrica (NEOENERGIA)

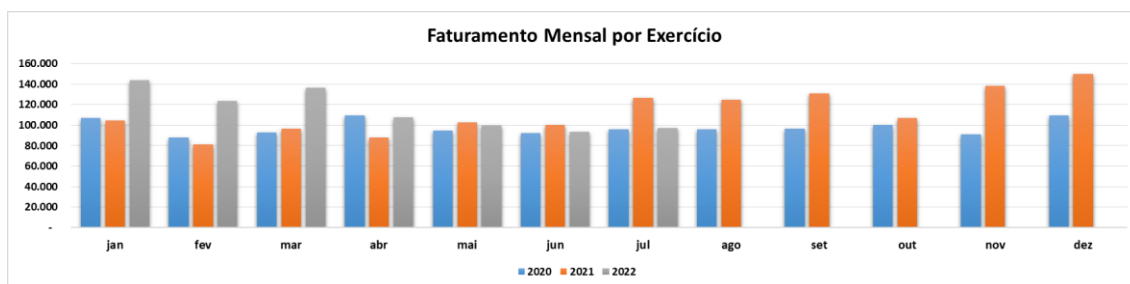


Figura 5.6: Gráfico de faturamento mensal por exercício do contrato de energia elétrica.

b) No contrato de saneamento ambiental que envolve o fornecimento de água potável e tratamento de esgoto observa-se um acréscimo de consumo pós pandemia da COVID-19. Também, nos meses de maio e junho, verificou-se a existência de dois pontos de fuga de água nas tubulações de abastecimento provocados por raízes de árvores. A correção desse evento só foi possível pelo constante monitoramento da equipe de manutenção e da equipe de gestão e fiscalização do contrato. Nesse sentido, estão sendo instalados hidrômetros em cada prédio do complexo do INMET, pois antes somente havia um hidrômetro geral.

### Contrato de saneamento ambiental (CAESB)

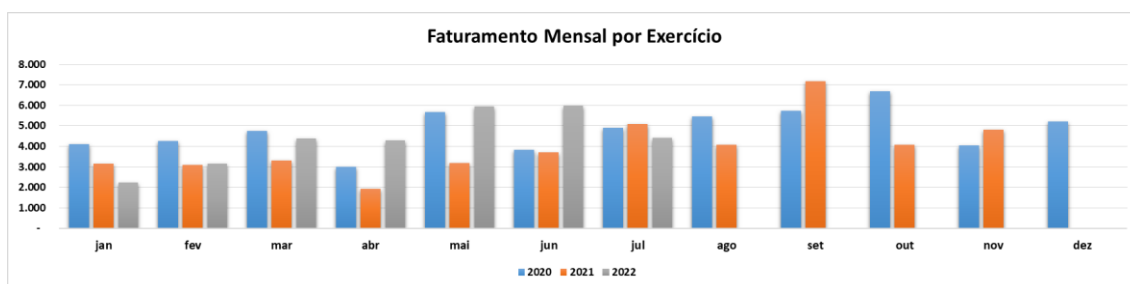


Figura 5.7: Gráfico de faturamento mensal por exercício do contrato de água encanada.



c) O contrato de telecomunicação de transmissão de dados merece destaque pela redução de custos apresentada em setembro de 2020 com a substituição da empresa prestadora de serviços, onde observa-se uma redução em 10 vezes nos valores pagos anteriormente.

#### Contrato de telecomunicação de conexão de internet (OI MOVEL)

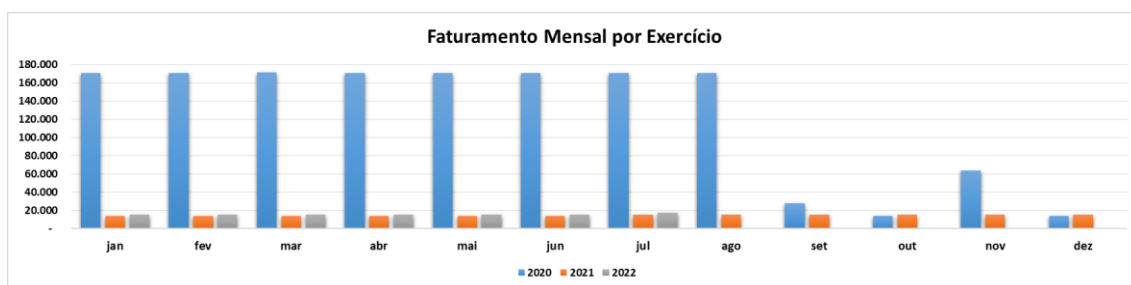


Figura 5.8: Gráfico de faturamento mensal por exercício do contrato de internet.

d) O contrato de telefonia está sendo mantido a contento e possui pagamentos que dependem de alcançar o valor mínimo para faturamento. Contrato de telefonia (CLARO)

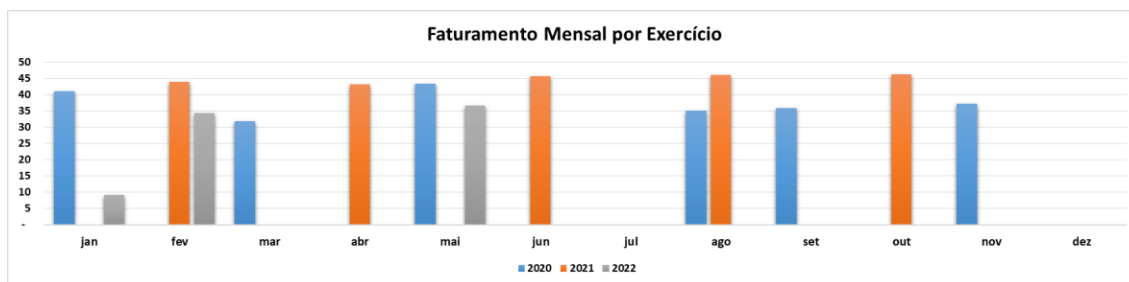


Figura 5.9: Gráfico de faturamento mensal por exercício do contrato de telefonia.

e) O contrato de manutenção predial recebe uma atenção especial da equipe do SERTEL/CGSCI, pois é responsável pela manutenção de todos os edifícios do INMET SEDE, inclusive dos conjuntos de geradores, das salas cofres I e II, ar condicionados, entre outros. Observa-se que uma queda de energia maior que a capacidade do sistema de baterias para os equipamentos computacionais de alto desempenho do INMET, além de interromper os serviços prestados pelo instituto, pode implicar em danos físicos aos equipamentos, em especial os de armazenamento de informação. O contrato contempla mão de obra especializada, peças, serviços eventuais, entre outros. Como destaque, está a utilização dos serviços de manutenção predial para atender serviços eventuais nos Distritos de Meteorologia, bem como nas estações meteorológicas do INMET.

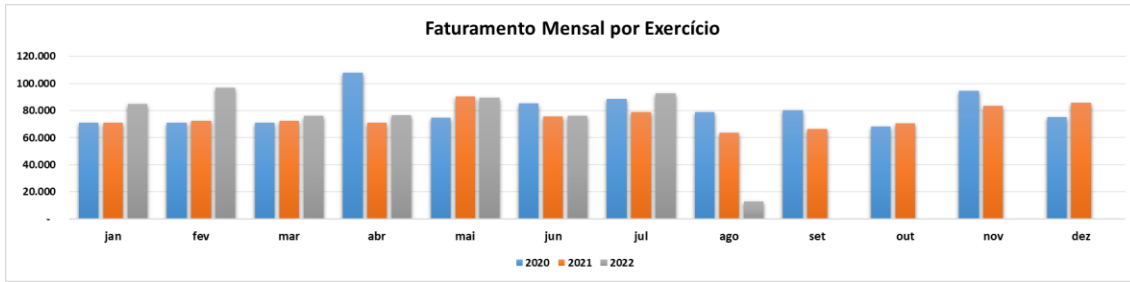


Figura 5.10: Gráfico do faturamento mensal por exercício do contrato de manutenção predial ATLÂNTICO.

f) O contrato de prestação de serviços continuados nas áreas de apoio administrativo, operacional e de serviços técnico-especializados foi inovado através de uma ação eficiente com a alteração qualitativa, onde houve a supressão do valor inicial atualizado do contrato, com a qualificação dos postos de trabalho gerando uma maior qualidade, eficiência e economia na prestação dos serviços terceirizados.

| Ano  | DEFENDER CONSERVACAO E LIMPEZA EIRELI |         |           |         |         |         |         |         |           |         |         |         | Total Executado |            |
|------|---------------------------------------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|-----------------|------------|
|      | Mês                                   | jan     | fev       | mar     | abr     | mai     | jun     | jul     | ago       | set     | out     | nov     |                 | dez        |
| 2020 |                                       | 902.451 | 974.727   | 828.394 | 834.717 | 838.268 | 859.074 | 869.005 | 1.024.947 | 895.846 | 900.447 | 890.319 | 891.283         | 10.709.478 |
| 2021 |                                       | 888.230 | 1.037.436 | 870.370 | 903.544 | 904.822 | 895.225 | 896.039 | 671.488   | 723.006 | 722.852 | 785.424 | 794.724         | 10.093.160 |
| 2022 |                                       | 792.708 | 745.252   | 748.116 | 767.705 | 785.250 | 783.410 | 769.132 | 897.695   |         |         |         |                 | 6.289.268  |

Figura 5.10: Contrato de terceirização DEFENDER

No contrato de comunicação bidirecional de dados e fornecimento de equipamentos componentes do Sistema OMNISAT, que permite o envio de dados das estações meteorológicas automáticas do INMET, onde contempla o uso de conexões 3G e satelital, houve uma importante redução de dispêndios a partir de julho de 2020, quando passou a aplicar uma redução na tarifa de disponibilidade das estações meteorológicas que se encontram em pane.

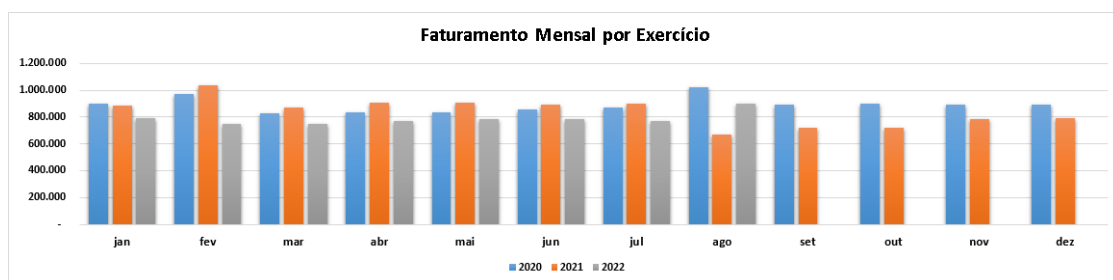


Figura 5.11: Gráfico do faturamento mensal do contrato de fornecimento de equipamentos para o sistema OMNISAT

| Ano  | AUTOTRAC COMERCIO E TELECOMUNICACOES S/A |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | Total Executado |           |
|------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------------|-----------|
|      | Mês                                      | jan     | fev     | mar     | abr     | mai     | jun     | jul     | ago     | set     | out     | nov     |                 | dez       |
| 2020 |  | 318.056 | 311.981 | 311.979 | 311.980 | 311.956 | 311.351 | 334.753 | 141.854 | 294.469 | 206.130 | 206.128 | 294.471         | 3.355.108 |
| 2021 |  | 300.479 | 294.469 | 294.469 | 294.469 | 294.469 | 320.493 | 158.335 | 179.515 | 175.940 | 166.150 | 195.749 | 213.198         | 2.887.736 |
| 2022 |  | 185.531 | 181.150 | 163.634 | 169.034 | 172.836 | 174.873 | 214.854 | 152.304 |         |         |         |                 | 1.414.216 |

Figura 5.12: Tabela de faturamento do contrato com a AUTOTRAC

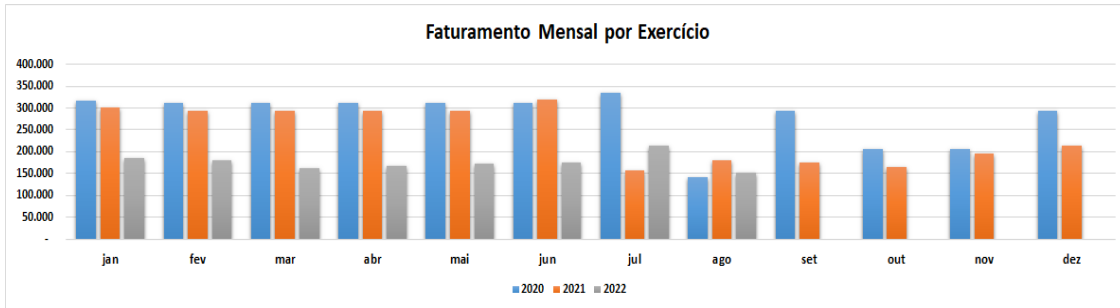


Figura 5.13: Gráfico de faturamento da figura 5.12



Figura 5.14: Gráfico de faturamento do contrato de Manutenção de equipamentos de dados (INTERTRAC)

g) O contrato de gestão sustentável de manutenção preventiva, corretiva e abastecimento dos veículos oficiais do INMET, gerou uma alteração no faturamento de abastecimento, considerando que a frota de veículos do INMET está ativamente nas ações de manutenção das estações meteorológicas. Com a renovação da frota de veículos, esse consumo de abastecimento e manutenção tende a diminuir.

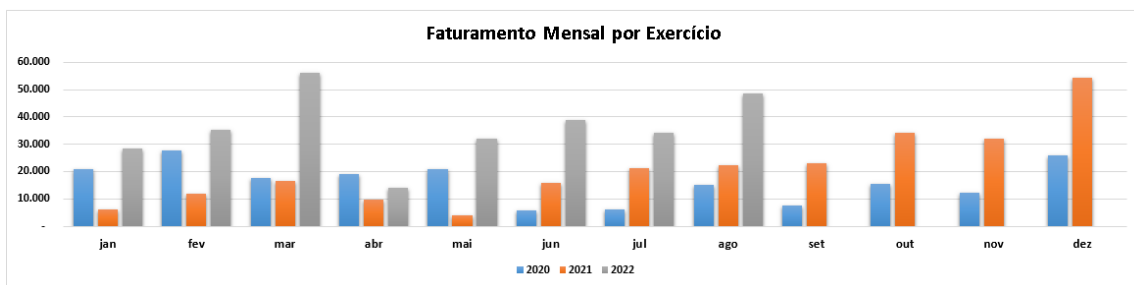


Figura 5.15: Gráfico do faturamento mensal por exercício do contrato de manutenção de veículos (TICKET SOLUÇÕES)

### 5.1.3 Gestão Orçamentária

Com a redução anual do orçamento do INMET, houve a necessidade da busca de recursos para a recuperação da Rede de Estações Meteorológicas que, devido à pandemia, ficaram sem manutenção, bem como houve a necessidade de se implantar uma reforma administrativa que reduzisse as despesas

drasticamente.

Foi necessário realizar o corte de 25% dos funcionários terceirizados em todas as unidades do INMET, promovendo uma redução de despesas com pessoal em 30%.

Alguns contratos foram renegociados, resultando em corte de, aproximadamente, 40% dos valores.

Com um orçamento, praticamente reduzido a 50%, em relação a 8 anos atrás (2013) e a sociedade exigindo cada vez mais demandas dos serviços meteorológicos nacionais, o Diretor do INMET, junto à SDI, obteve um aporte de, aproximadamente, 15 milhões de custeio no final do exercício de 2021, o que permitiu a retomada da manutenção da rede de estações meteorológicas automáticas do INMET, a partir de setembro/2021; a aquisição de 15 camionetes para as viagens das equipes de manutenção e permitiu o desenvolvimento das mídias sociais do Instituto.

| <b>Ano</b> | <b>PLOA</b> | <b>LOA / QDD<br/>Posição Inicial</b> | <b>DOTAÇÃO FINAL<br/>(PROVISÃO RECEBIDA)</b> |
|------------|-------------|--------------------------------------|--|
| 2006       | 25.677.437  | 24.464.160                           | 31.897.802                                   |
| 2007       | 23.803.656  | 23.803.656                           | 32.916.386                                   |
| 2008       | 25.669.998  | 25.669.998                           | 24.792.641                                   |
| 2009       | 30.669.998  | 23.109.930                           | 27.099.541                                   |
| 2010       | 32.150.000  | 32.150.000                           | 31.793.182                                   |
| 2011       | 37.150.000  | 35.899.000                           | 35.543.998                                   |
| 2012       | 35.899.000  | 45.899.000                           | 40.704.931                                   |
| 2013       | 40.000.000  | 38.448.570                           | 35.253.756                                   |
| 2014       | 40.441.856  | 38.622.580                           | 38.572.814                                   |
| 2015       | 40.442.000  | 39.143.110                           | 33.136.874                                   |
| 2016       | 36.000.000  | 32.834.900                           | 33.532.533                                   |
| 2017       | 37.600.000  | 36.846.967                           | 40.125.068                                   |
| 2018       | 30.000.000  | 26.872.369                           | 59.425.320                                   |
| 2019       | 33.000.000  | 31.250.650                           | 38.944.915                                   |
| 2020       | 28.187.077  | 26.640.808                           | 30.017.038                                   |
| 2021       | 20.866.000  | 20.545.795                           | 35.936.166                                   |
| 2022       | 20.865.803  | 20.865.803                           | 19.040.765                                   |

Figura 5.16: Tabela de gestão orçamentária por exercício.

Para 2022 está previsto um complemento orçamentário no valor, aproximado, de R\$ 5 milhões.

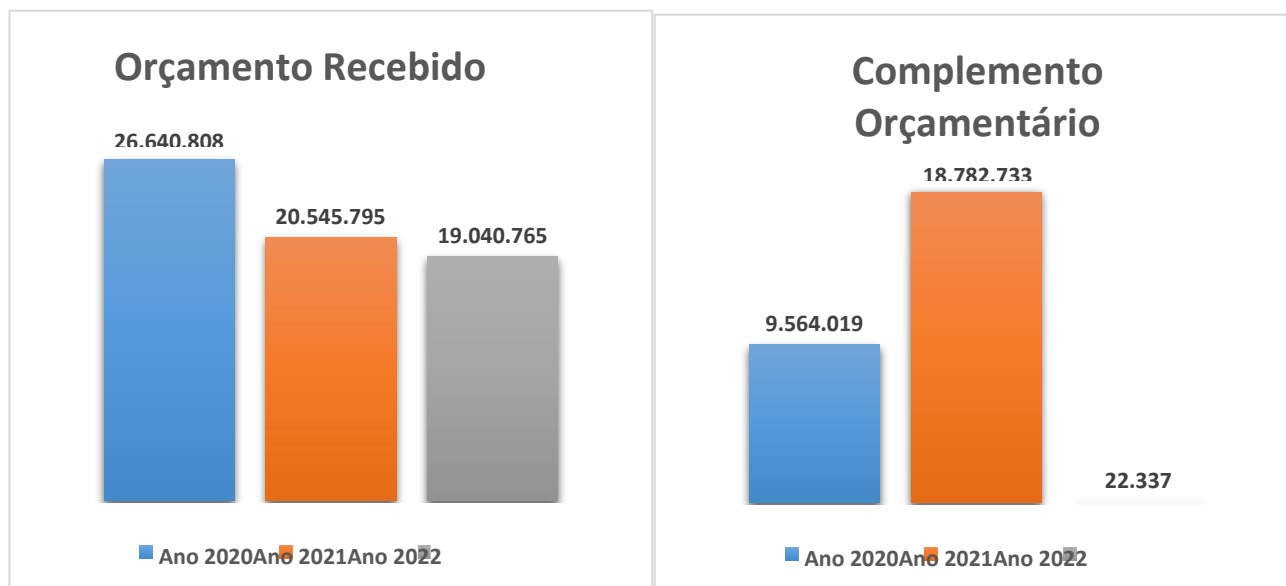


Figura 5.17: Tabelas do Orçamento Recebido e Complemento Orçamentário.

Fica demonstrado que, devido a constante redução do Orçamento, o INMET vem conseguindo cobrir suas despesas por meio dos complementos orçamentários recebidos ao longo dos exercícios.

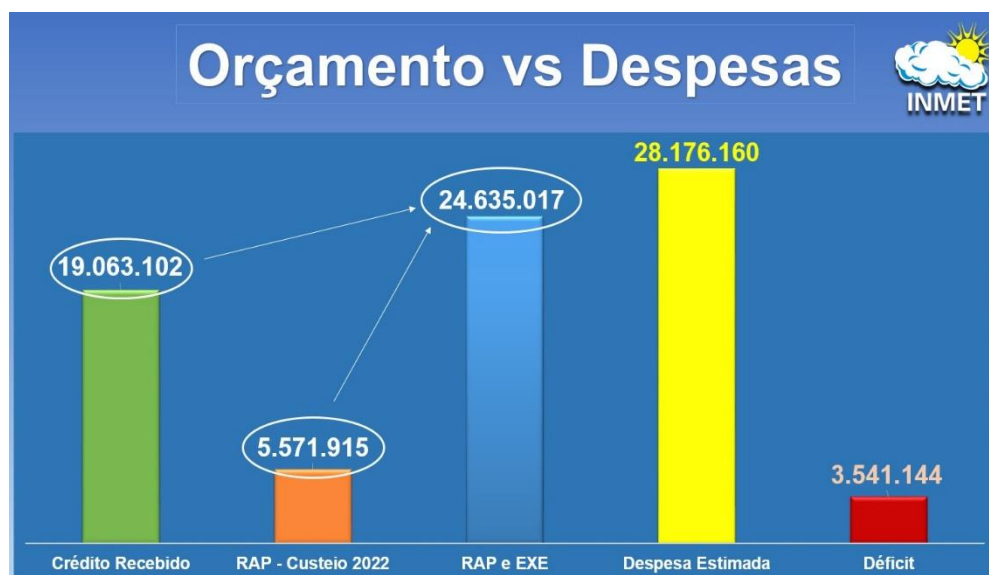


Figura 5.18: Gráfico comparativo de Orçamento VS Despesas.

Com a redução das despesas, iniciada em 2021 e com a estratégia de aplicar parte do recurso de 2021 nas despesas estimadas até maio/2022 somadas ao orçamento de 2022, o déficit do ano aproximou-se de R\$ 3,5 milhões, totalizando 1/3 do que ficaria sem o RAP.



Figura 5.19: Gráfico da projeção mensal da distribuição do orçamento 2022, até setembro/2022, sem o RAP.



Figura 5.20: Execução do orçamento 2022, por Plano Orçamentário – PO.

## 5.1.4 Gestão de Patrimônio

### 5.1.4.1 Reformas

Buscando esforços para avançar na inovação, no desenvolvimento do conjunto de infraestrutura, da tecnologia de sistemas, na integração das Coordenações-Gerais e dos Dismes, gerando uma qualidade e eficiência de dados para meteorologia, para modelagem numérica e para gestão administrativa, nas parcerias das instituições públicas e privadas, na qualidade e bem-estar e com isso gerar a inclusão dos servidores e colaboradores, na transposição do conhecimento entre a equipe, em tornado valor central. A melhoria do INMET.

Um destaque do papel da CGSCI/INMET, é a estratégia de superação dos obstáculos e da conquista de pequenas ações que trazem a melhoria de convivência e acessibilidade aos servidores e colaboradores do INMET, entre outras, a:

Construção do espaço de convívio entre os servidores e colaboradores do INMET;



Figura 5.21: Espaço de convívio

Recuperação imediata do muro da Estação Meteorológica de Goiânia/GO do 10º DISME/INMET, onde inovamos com a utilização da mão de obra da empresa Atlântico

engenharia;



Figura 5.22: Recuperação do muro da Estação Meteorológica de Goiânia/GO

Parcerias, sem custo para o INMET, com o Serviço de Limpeza Urbana do DF, visando a revitalização com a pintura de meio-fio de todo o campus do INMET, bem como com a administração da Super Quadra Parque 500 do Sudoeste, visando a construção de portão de acesso ao campus do INMET para utilização dos colaboradores e servidores do INMET;



Figura 5.23: Serviço de Limpeza Urbana em Brasília/DF

Gestão na contratação de empresa para roçagem automatizada com uso de trator, na área verde, respeitando as áreas de preservação, serviço de acerto com reabertura de estrada no cercado ao redor das áreas de preservação no campus do INMET.





Figura 5.24: Roçagem automatizada

Elaboração da estrutura da unidade de licitações, contratos e convênios do SEAD/CGAO, bem como das instalações do CAPRE/CGMADP, da SECON/SERTEL/CGSCI, da reforma e instalação do Restaurante da sede do INMET, da revitalização do prédio do OMBRA/INMET, da nova sala na sede do INMET para acomodar a equipe da Brigada de Incêndio, da reforma da sala para a equipe de Limpeza e Conservação predial.



Figura 5.25: Estruturação da unidade de licitações

## 5.1.4.2 Aquisições

### 5.1.4.2.1 Aquisição de Componentes para Manutenção das Estações Meteorológicas

Aquisição de 2.000 baterias recarregáveis para fornecimento de energia das estações meteorológicas automáticas do INMET.



Figura 5.26: Atualização Tecnológica de 292 Kits (Satelital e Celular)

### 5.1.4.2.2 Renovação da Frota de Veículos para manutenção das Estações Meteorológicas do INMET

Frota antiga – 20 Veículos – Com mais de 18 anos de uso.



Figura 5.27: Frota antiga de veículos.

Frota nova – 15 Veículos – Camionete Zero KM 4X4 cabine Dupla Fiat Toro



Figura 5.28: Nova frota de veículos.

#### **5.1.4.2.3 Aquisição de máquina fotográfica, lente, equipamentos e software para aprimorar as atividades da área de comunicação do INMET**

A área de comunicação possui entre suas atribuições, dentre outras, acompanhar e divulgar todo o noticiário de interesse do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, bem como promover, organizar e acompanhar as entrevistas, matérias e demais atividades da equipe do INMET.

Para a realização dessas atividades, a documentação fotográfica é de fundamental importância. Visando aprimorar e aperfeiçoar o trabalho da área de comunicação do INMET, fez necessário a aquisição de equipamentos fotográficos e software.



Figura 5.29: Materiais adquiridos para auxiliar a equipe de comunicação.



Figura 5.30: Câmeras adquiridas.

## 5.2 Governança Técnica

### 5.2.1 Redes de Estações Meteorológicas do INMET

As redes de estações meteorológicas do INMET são a base da meteorologia brasileira e de grande importância para a previsão dos modelos regionais e global. O INMET administra quatro tipos de estações meteorológicas.

As estações meteorológicas convencionais, que requerem observadores para coletarem os dados, muitas delas são centenárias, entretanto pelo custo operacional, como passar do tempo algumas são descontinuadas. Nestas estações, geralmente são coletados dados em 3 horários: 0h UTC; 12h UTC e 18 h UTC.

As estações meteorológicas automáticas são implantadas para operarem remotamente, sem a necessidade de observadores. Elas são programadas para fazerem leituras de hora em hora. Elas podem diferir na forma do envio dos dados, por tecnologia 3G ou satelital.

As estações radiossondas são aquelas preparadas para lançarem as radiossondas, equipamentos que coletam os dados atmosféricos em altitude com o auxílio de balões atmosféricos e transmite por meio de radiofrequência para a estação terrestres.

A continuação é apresentada uma tabela com o conjunto de 751 estações meteorológicas administradas pelo INMET.

|              | <b>Operantes</b> | <b>Pane</b> |
|--------------|------------------|-------------|
| Convencional | 170              |             |
| Automática   | 466              | 107         |
| Radiosonda   | 8                |             |

Figura 5.31: Quadro de Estações Meteorológicas do INMET - Agosto de 2022

#### 5.2.1.1 Manutenção das Estações Meteorológicas do INMET

As manutenções das estações meteorológicas automáticas do INMET podem ser deforma

**Preventiva**, que é a manutenção que objetiva prevenir panes parciais ou totais, nos equipamentos das estações meteorológicas. Assim como, realizar ações que conservem as bases físicas e assegurem a integridade da estação como um todo, geralmente se possível se faz esta manutenção a cada ano, e a de forma **Corretiva**, que é a manutenção que objetiva corrigir panes parciais ou totais, nos equipamentos das estações meteorológicas. Assim como, realizar ações que conservem as bases físicas e assegurem a integridade da estação como um todo, esta manutenção se faz necessário se possível logo após a estação encontrar-se em pane.

#### **5.2.1.2 Panorama Rede de Estações Meteorológicas do INMET 2020-2022**

As estações meteorológicas automáticas do INMET são um importante ativo da meteorologia brasileira, estando distribuída em todas as regiões. A manutenção é um serviço constante, pois são inúmeros elementos que pode sofrer com o desgaste natural, ações da natureza, panes elétricas e vandalismo. Durante a pandemia a equipe de manutenção da CGSCI/INMET ficou impossibilitada de ir a campo pelas restrições sanitárias, que associado ao ciclo de vida das baterias ocasionou a situação elevada de pane em boa parte das estações automáticas.

A CGSCI/INMET está realizando uma força tarefa para realizar a manutenção das estações meteorológicas, onde, atualmente foi capacitada uma equipe de colaboradores terceirizados para apoiar e agilizar o processo. Antigamente somente servidores do quadro de pessoal do INMET estavam aptos para realizar a operação.

A figura com a continuação apresenta a evolução da disponibilidade das estações meteorológicas automáticas do INMET.

## Estações Automáticas INMET

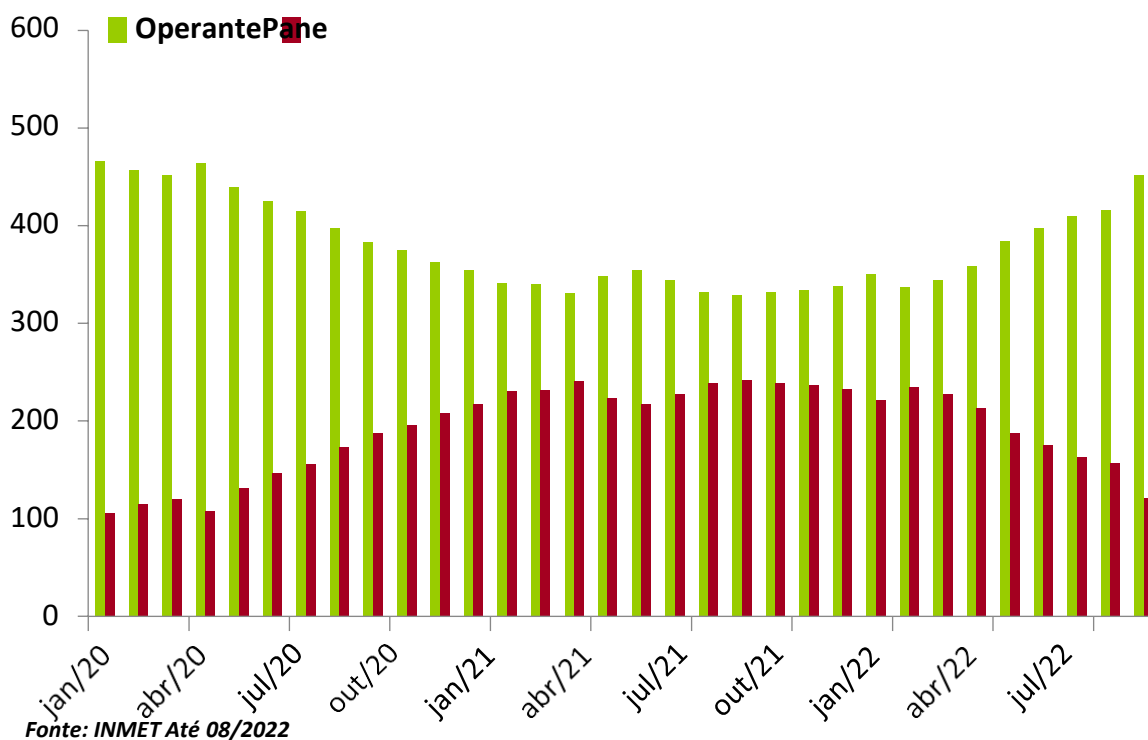


Figura 5.32: Evolução da disponibilidade das estações do INMET.

### 5.2.1.3 Manutenções das Estações Meteorológicas Convencionais e Automáticas do INMET (2020-2022)

As manutenções das estações meteorológicas convencionais e automáticas são coordenadas pela CGSCI/INMET Sede e dos Distritos de Meteorologia.

A continuação é apresentada o número de manutenção de estações meteorológicas detalhadas por Distritos de Meteorologia.

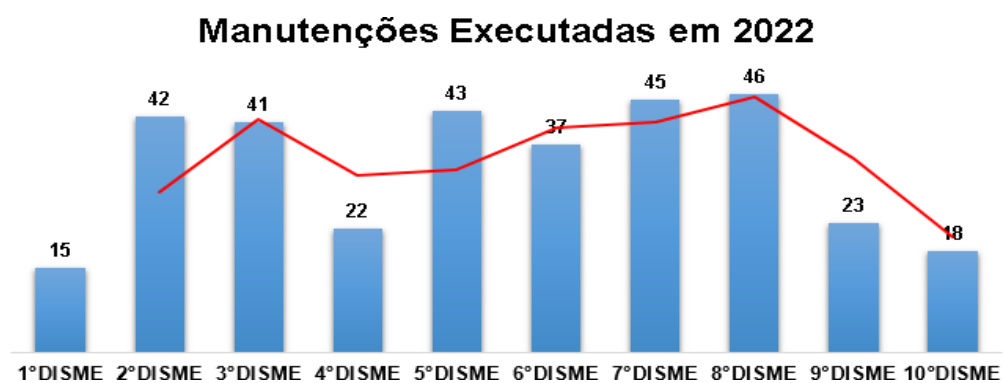


Figura 5.33: Manutenção das estações meteorológica



A continuação é apresentada o total de manutenção de estações meteorológicas automáticas dos últimos 3 exercícios.



Figura 5.34: Total de manutenções por exercício

O indicador “Funcionamento das Estações Meteorológicas Automáticas” é apresentado a continuação para os últimos 3 exercícios. Onde observa-se o efeito na pandemia no percentual de estações em pane, quadro que está sendo revertido com o empenho e esforço de toda a equipe da CGSCI/INMET.

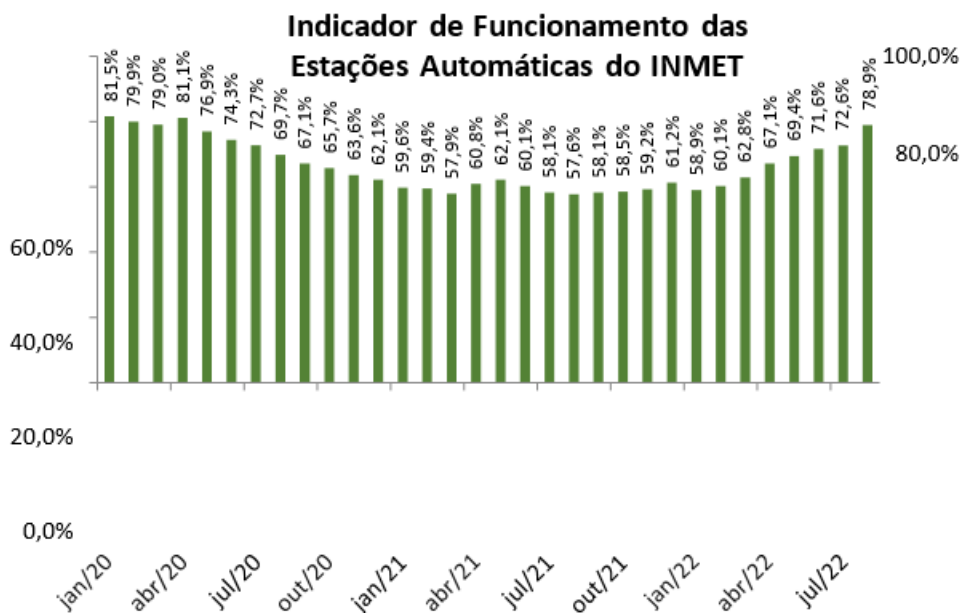


Figura 5.35: Indicador de funcionamento das estações automáticas do INMET



Figura 5.36: Mapa da localização das estações meteorológica

### 5.2.1.4 Reparo Técnico de Estações Meteorológicas em Laboratório de Instrumentos

O Laboratório de Instrumentos Meteorológicos (LAIME) realiza o reparo e a calibragem de Estações Meteorológicas Convencionais, onde são apresentados os gráficos por Exercício

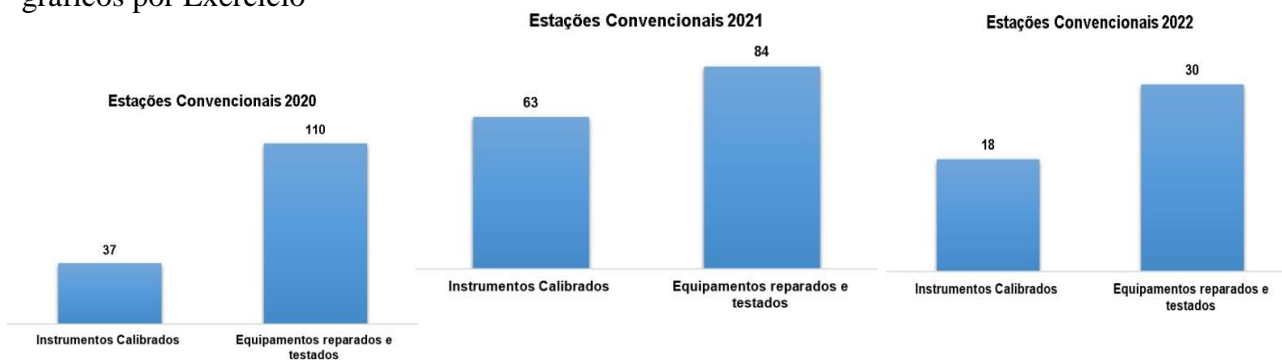


Figura 5.37: Gráficos de reparo e calibragem das estações meteorológicas automáticas por exercício

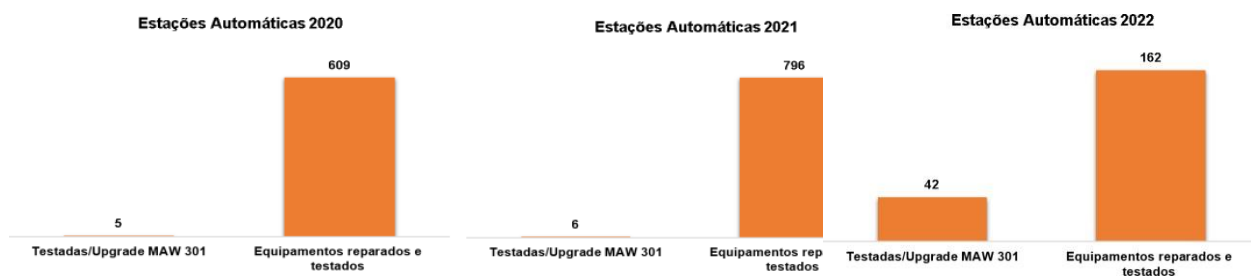


Figura 5.38: Gráfico de reparo das estações meteorológicas automáticas por exercícios

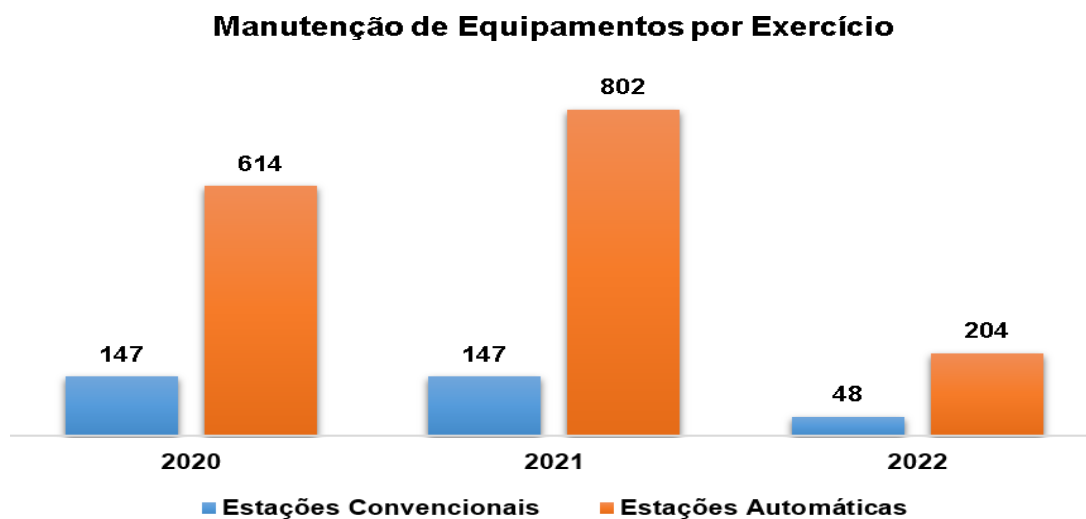


Figura 5.39: Gráfico da manutenção dos equipamento por exercício

### 5.2.1.5 Manutenção das Estações Meteorológicas Automáticas

#### Estação A344 RN – Calcanhar – Desativada



Figura 5.40: Estação A344 RN desativa

Estação A344 RN – Calcanhar – **Reativada** após manutenção: Serviço de concretagem e fixação, bem como troca dos componentes internos.



Figura 5.41: Estação A344 RN restivada após a manutenção

## 5.2.2 Rede de comunicação

### 5.2.2.1 Sistemas de Comunicação

Sendo o INMET núcleo central da meteorologia nacional e mantendo a integração com os centros meteorológicos federais, recebe e retransmite dados de aeroportos, boias oceânicas, de navios, radar e diversos produtos meteorológicos. Acrescenta-se a isto as suas responsabilidades internacionais junto a Região III e a Organização Meteorológica Mundial. A Figura a continuação apresenta um esquema dos Sistemas de Comunicação do INMET.

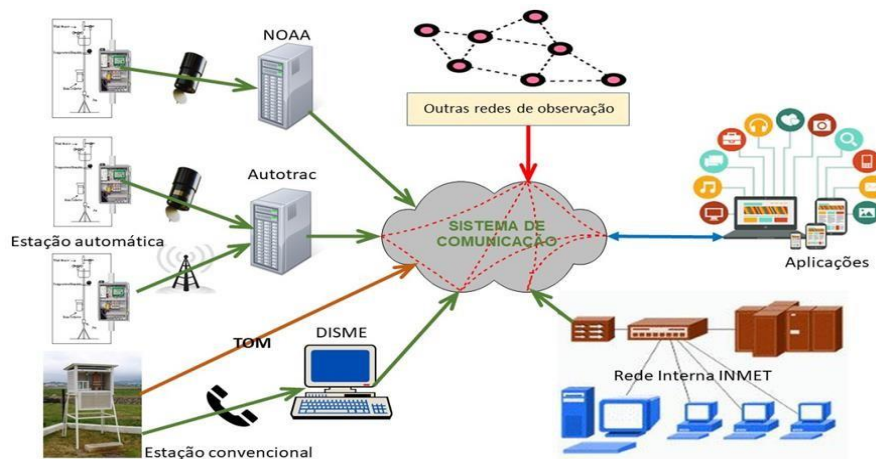


Figura 5.42: Sistemas de Comunicação

### 5.2.2.2 Telecomunicações

O sistema de telecomunicações é fornecido pela empresa OI que fornece o acesso à internet bem como o serviço MPLS que conecta os Distritos de Meteorologia e parceiros. Esse serviço é complementado pela rede Gigacandanga (renovação em andamento).

### 5.2.2.3 Segurança física e lógica de dado

#### 5.2.2.3.1 Banco de dados

O INMET utiliza o Sistema Gerenciador de Banco de Dados da Oracle (SGBD–ORACLE) para gerenciar o banco de dados principal, com dados centenários de todas as estações do INMET. Possui cerca de 2 bilhões de registros meteorológicos. Diariamente são processados cerca de 600 mil dados climatológicos. Responsável pela disponibilização de dados para diversos produtos internos e para diversos órgãos governamentais e privados. O SGDB está em fase de migração de máquina e atualização de versão.

#### 5.2.2.3.2 Suporte a Modelagem Numérica

O INMET realiza o fornecimento dos dados das previsões numéricas a outras instituições, o sistema de verificação dessas previsões e o pós-processamento dos modelos numéricos COSMO/ICON, que requer um constante monitoramento dos processos.

Esses processos, apesar de estarem operacionais, em virtude da grande demanda de espaço em disco para sua operação, necessitam de acompanhamento constante para evitar colapso do sistema operacional dos supercomputadores. A interrupção desses processos afetaria o resultado de inúmeros produtos, e conseqüentemente, a elaboração da previsão de tempo, geração dos produtos climáticos, produção dos boletins climáticos, etc.

Importante ressaltar também, a relevância do relacionados ao fornecimento dos dados das previsões numéricas a outras instituições, o sistema de verificação dessas previsões e o pós-processamento dos modelos numéricos COSMO/ICON.

#### **5.2.2.3.2.1 Segurança em Tecnologia da Informação com softwares livres**

A equipe da CGSCI/INMET realiza a administração e evolução contínua das soluções relacionadas à Segurança em Tecnologia da Informação, integralmente implementadas com uso de sistemas e softwares livres.

Leia-se evolução contínua: aplicação de novos recursos, criação de novos scripts, instalações e atualizações de pacotes, integrações de sistemas, ações preventivas, administração e monitoramento constante da equipe técnica.

É importante ressaltar que o INMET tem apresentado cenários e ações preventivas na infraestrutura e segurança de TI que consolidam a eficácia quanto aos ataques cibernéticos ocorridos nos últimos anos diante tanto da autonomia e independência técnica quanto do uso de softwares livres.

As principais soluções de segurança em tecnologias da informação adotadas pelo INMET são apresentadas no quadro a continuação.

|   |
|---|
| Soluções de Segurança em Tecnologia da Informação |
|---|

|  |
|--|
| FIREWALL IPTABLES: proteção de conectividade de entrada e saída  |
| ANTISPAM MAILSCANNER (+ antivírus): proteção do sistema de comunicação via e-mails   |
| PROXY: sistema de segurança voltado aos acessos dos usuários para intranet e internet  |
| PROXIES REVERSO APLICAÇÕES INTERNAS E EXTERNAS (serviços redundantes): proteção das aplicações web quanto aos acessos massivos e/ou inidôneos. |
| SIEM: gerenciamento e correlação de eventos de segurança   |
| CACTI e ZABBIX: sistemas de monitoramento dos ativos de rede   |
| NESSUS: sistema de varredura de vulnerabilidades em sistemas web   |

Figura 5.43: Tabela de soluções de segurança em tecnologia de informação.

#### 5.2.2.3.2 Migração de volumes para o novo storage da Hitachi VSPG1500

Em 2021 foi realizada a migração dos volumes SAN e NAS dos storages NetApp2040 e NetApp2240 para o novo storage da Hitachi VSPG1500. A ação foi necessária pela degradação dos volumes SAN e NAS presentes nos agregados dos storages NetApp2040 e NetApp2240, tanto por carência de discos bem como faltade suporte e garantia dos equipamentos que inviabilizou a atualização de versão dosativos. A ação proporcionou volumes mais seguros, eficientes e com mais autonomia para expansão. Ademais, o equipamento, além de vigorar suporte e garantia, possui recursos avançados de aumento de performance, de segurança e deintegração.

Figura 5.44: Visão Macro Storage Hitach



### 5.2.2.3.2.3 Configuração e instalação dos switches da Cisco C9200 Catalyst

Em 2020 foi realizada a configuração e instalação dos switches da Cisco C9200 Catalyst adquiridos para atender os usuários da Sede, dos demais prédios do parque e dos 10 distritos, substituindo os equipamentos antigos. Os equipamentos anteriores eram muito antigos e apresentavam diferentes problemas físicos e lógicos causando instabilidades periódicas de conectividade em determinados dispositivos e/ou conglomerados.

O novo equipamento possui uma resposta mais robusta, com maior estabilidade e rede, em especial para os usuários finais, uma vez que os switches em questão foram disponibilizados para atendê-los. Tais equipamentos, abarcados por suporte e garantia, também fornecem mais recursos de operação e maior taxa de conectividade.





Figura 5.45: Rack Rede interna SEDE – Switchs Cisco C9200

#### 5.2.2.3.2.4 Melhorias no Sistema de Segurança Física

Foram realizadas a instalação, administração e monitoramento de câmeras nos prédios Sede e Guarita. No intuito de aumentar a segurança física do INMET, foi adquirido novos equipamentos para assegurar grande parte dos espaços internos e externos da Sede, assim como aperfeiçoar o sistema já existente na Guarita.

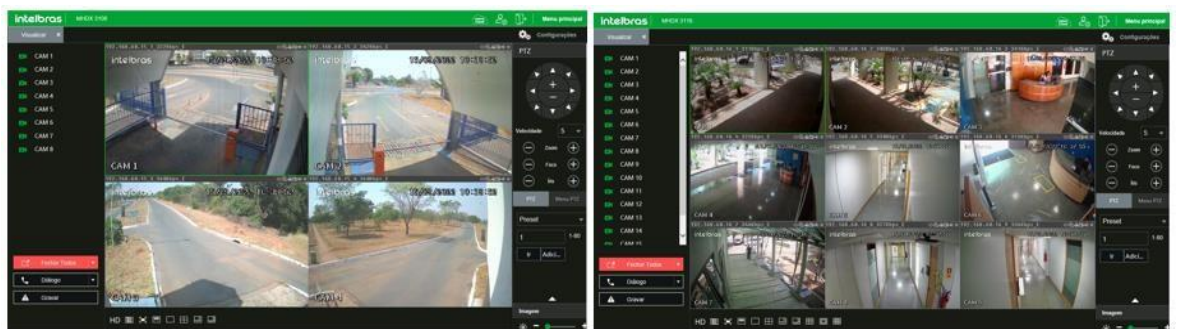


Figura 5.46: Sistema de Monitoramento de Câmeras

### 5.2.3 Software livre

### 5.2.3.1 Uso de Software Livre

Nota-se, portanto, uma atenção especial do INMET quanto ao uso de softwares livres, ensejando grande impacto positivo, tanto tecnicamente como financeiramente. Diante disso, percebe-se o engajamento ao Princípio da Eficiência, norteador da Administração Pública.

### 5.2.3.2 Implementação de ferramenta de gestão da informação - NEXTCLOUD

No INMET não havia sistemas de colaboração e armazenamento em rede de arquivos dos usuários, tampouco sistemas de salvaguarda e backup dos ditos dados. Após pesquisas de softwares livres para definição e implantação de uma solução que atenda às necessidades de armazenamento e colaboração de dados (arquivos); eis que fora definida o Nextcloud.

Após a implantação da solução, percebe-se grande avanço tecnológico, haja vista a superação quanto ao atendimento das necessidades. A tabela a continuação apresenta os principais recursos da ferramenta Nextcloud.

| <b>Principais recursos do Nextcloud</b>  |
|--|
| integração com o sistema central de credenciais, solução opensource Samba 4;   |
| integração da plataforma Webmail e Calendário (Agenda), ambos baseados e implantados com uso da solução opensource Roundcube;  |
| interação via chat e grupos de conversas;  |
| armazenamento de dados (quaisquer tipos de arquivos) com a possibilidade de realizar mapeamentos de rede via Explorador de Arquivos para os sistemas operacionais Windows ou utilizando-se a extensão do protocolo HTTP, WebDAV, compatível com quaisquer sistemas operacionais; |
| salvaguarda das versões dos arquivos a cada alteração realizada, ou seja, possibilita resgatar a versão de determinado arquivo conforme o dia e horário desejado;  |

|  |
|--|
| compartilhamento de dados com a possibilidade de definição (leitura, leitura/escrita) de acesso;                                   |
| leitor e editor de arquivos, especialmente os denominados da categoria Office;   |
| leitor e editor de diagramas dos tipos BPMN (Notação de modelagem de processos de negócio) e DMN (Notação e modelagem de decisão); |
| leitor e editor de arquivos do tipo ODG (Gráficos vetoriais);  |
| editor de formulários/questionários a serem respondidos por determinados usuários de forma conhecida ou anônima;                   |
| editor de tarefas que podem ser compartilhadas entre usuários e/ou grupos de usuários;   |
| ferramenta de planejamento pessoal e organização de projetos para equipes integradas;  |
| ferramenta de anotações;   |
| registros de atividades e ações realizadas   |

Figura 5.47: Tabela de principais recursos do NextCloud

Ademais, além das atualizações constantes – que envolve a segurança e novas funcionalidades - dos recursos já existentes da solução (Nextcloud), há inúmeras ferramentas disponíveis que podem ser instaladas e usufruídas conforme a necessidade do órgão.



Figura 5.48: Página de login do NextCloud



Figura 5.49: Funções Cloud - INMET

### 5.2.3.3 Atualização do Webmail Roundcube (+ agenda)

Em 2021 foi realizada a atualização de versão do software Roundcube, pois a versão anterior tratava-se de uma versão antiga em que alguns recursos estavam obsoletos ou que inviabilizava a evolução em seus plugins e aplicações vinculadas, necessitando de atualização, sobretudo para fortalecer os aspectos de segurança. A versão atual é mais intuitiva, amigável, segura e integrada à solução Nextcloud. Dentre os recursos da solução aprimorados até então, destacam-se os itens abaixo relacionados ao plugin Agenda:

- Apresentação de agenda relacionada ao dia todo;
  - Autocompletar do campo 'E-mail' da aba 'Participantes' na criação ou edição da agenda;
  - Ajuste da barra de rolagem para visualização integral da lista de calendários;
- Layout Roundcube - INMET

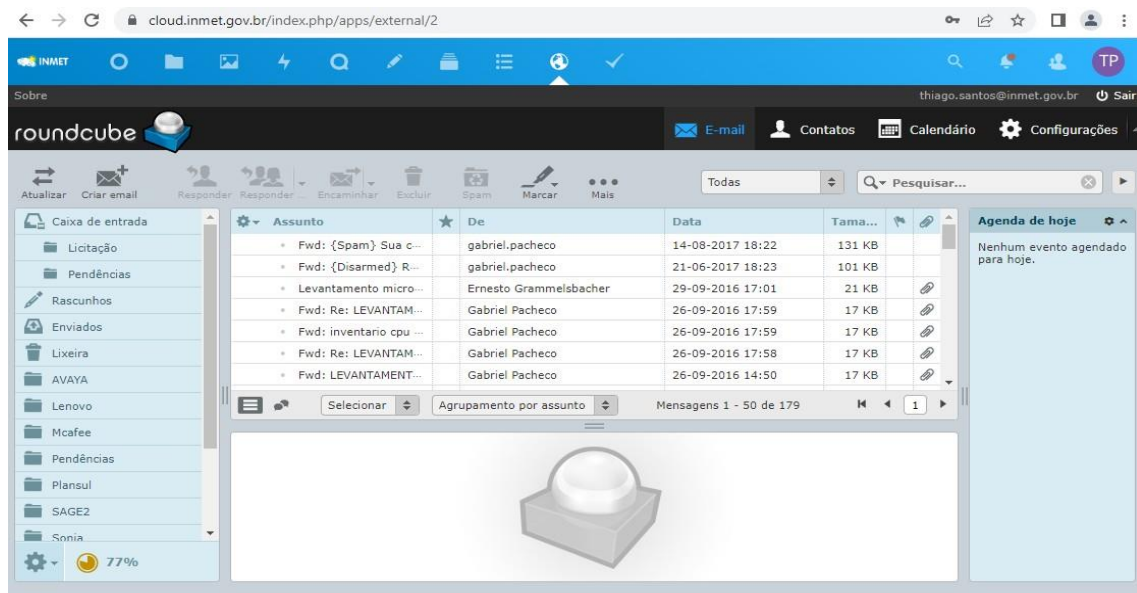


Figura 5.50: Atualização do Webmail Roundcube

#### 5.2.3.4 Reestruturação e reconfiguração de todos os access points da rede WIFI

Em 2020 foi realizada a reestruturação e reconfiguração de todos os access points das redes WI-FI para atender a Sede, os demais prédios do parque e os 10 distritos. Foi aplicada nova topologia a fim de desativar as controladoras e reconfigurar todos os access points para operarem de forma independente, dispensando o uso da solução proprietária Aruba.

A nova solução proporciona maior estabilidade de conexão de todos os access points cuja administração e monitoramento atual é independente de solução proprietária.

#### 5.2.3.5 Aplicações desenvolvidas

- Portal: Sistema integrado de publicações de previsão do tempo, avisos meteorológicos severos, informações meteorológicas de estações, imagens de satélite, previsão numérica do tempo, notícias meteorológicas e links de acesso rápido a todos os demais sistemas públicos do INMET (<https://portal.inmet.gov.br>).
- Intranet: Sistema de publicação de comunicados, avisos institucionais, clipping de notícias do INMET, acesso a catálogo de telefones e ramais, lista

de aniversariantes; principal acesso aos links de produtos e sistemas de acesso exclusivamente internos; links de auxílio a operação de previsão do tempo.

- **Meteograma:** Sistema de exibição de gráficos de previsão numérica do tempo organizados por localidade ou por ponto latitude-longitude; cobertura de toda a América do Sul (<https://meteograma.inmet.gov.br>).
- **Tempo:** sistema de exibição de informações meteorológicas observadas em estações automáticas e convencionais; informações exibidas em formato de mapas, gráficos e tabelas; contêm também os registros de valores máximos e mínimos diários em formato de tabela para as estações convencionais, também contém os gráficos de valores normais para algumas variáveis meteorológicas segundo as regras da OMM (<https://tempo.inmet.gov.br>).
- **Clima:** sistema de exibição de mapas climatológicos com valores observados e com valores previstos; contendo até 6 meses de previsão para temperatura e precipitação; contém os mapas de comportamento normal de diversas variáveis meteorológicas (<https://clima.inmet.gov.br>).
- **Bdmep:** sistema de download de dados meteorológicos para pesquisa; permite ao usuário a requisição de série de dados históricos meteorológicos de estações automáticas e/ou convencionais em formato CSV; possibilita o download de informações horárias, mensais e anuais (<https://bdmep.inmet.gov.br>).
- **Guarita:** sistema de controle de entrada e saída de veículos particulares e oficiais no campus do INMET; acessos controlados por meio de login e com registro de todas as ações executadas (<https://guarita.inmet.gov.br>).
- **Prevmet3:** sistema de publicação de previsão do tempo; é o sistema por meio do qual os meteorologistas fazem a geração da previsão de tempo para 5 dias oficial do INMET; login controlado com níveis de acesso e registro de todas as ações tomadas; é alimentado de forma semi-automática pelos dados de previsão numérica do tempo; também tem a interface para publicação de avisos meteorológicos severos para o país; é integrado com a notificação enviada por e-mail e celular (tanto para previsão de tempo quanto para avisos severos) (<https://prevmet3.inmet.gov.br>).
- **Alertas2:** sistema de exibição de avisos de eventos meteorológicos severos; separação por estado; integração ao sistema de previsão do tempo da APPLE e do GOOGLE exibição gráfica em mapa (<https://alertas2.inmet.gov.br>).

- Vime: sistema de exibição de mapas de previsão numérica do tempo; disponibilização de diversas variáveis em até 174 horas futuras (<https://vime.inmet.gov.br>)
- Satélite: Sistema de exibição de imagens de satélites com alguns parâmetros, mapas integrados com modelagem numérica e mapa integrados com estações automáticas (<https://satelite.inmet.gov.br>)
- Portaria: sistema de controle de acesso de visitantes às dependências do INMET; acesso por meio de senha com registro de todas as ações executadas; armazenamento de CPF criptografado; (<https://portaria.inmet.gov.br>)
- Vitral: mapa de exibição de status de estação meteorológica automática; permite que a equipe de manutenção tenha uma referência espacial de todas as estações que precisão de manutenção bem como o status de seus sensores, data e hora de última transmissão, demonstra a taxa de sucesso de transmissão dos dados. (<http://vitral.inmet.gov.br>)
- Previsão: sistema de exibição da previsão do tempo; podendo ser utilizada para um município ou para todas as capitais ao mesmo tempo (<https://previsao.inmet.gov.br>)
- Synopfm12: sistema de transmissão de dados sinóticos de estação convencional por meio da internet; sistema permite ao observador remoto o envio das informações meteorológicas diretamente para o sistema SIM; acesso por meio de login; (<https://synopfm12.inmet.gov.br>)
- Aplicativo para celular INMET: aplicativo mobile que permite ao usuário ter acesso a TODOS os sistemas do INMET em uma única plataforma de maneira rápida e intuitiva; permite o recebimento de previsão de tempo por meio de notificação push bem como avisos meteorológicos para o município onde se encontra
- Commet: sistema de exibição comparativos de mapas de produtos de previsão de tempo; os produtos são desde de imagens de satélite até mapas de risco de geada; permite ao meteorologista comparar diversos tipos de produtos distintos em uma única tela; até 3 mapas ao mesmo tempo. (<https://commet.inmet.gov.br>)

- Mapa de estações meteorológicas: Mapa dinâmico contendo informações



geradas pelas estações meteorológicas do INMET e de instituições parceiras e que permite a sobreposição de diversas camadas de produtos meteorológicos, tais como imagens de satélites, modelos de previsão do tempo e avisos de tempo severo. Conta ainda com o AgroMet: conjunto de informações com distribuição espacial das principais atividades agrícolas no

Brasil. Atualização horária.

## **5.2.4 Infraestrutura Física**

### **5.2.4.1 Edifício Sede**

No edifício sede as duas salas cofre hospedam o coração dos sistemas de informática e comunicação do INMET.

Todos os sistemas de computação de alto desempenho exigem constante monitoramento e busca de ajustes para ganhos de desempenho. As áreas utilizadas para processamento (storage) são dimensionadas para um ciclo rotativo e os resultados são movidos para uma área de pré-arquivamento que suporta cerca de 20 a 30 dias dependendo do volume de dados gerados.

As salas cofres são constantemente monitoradas e todas as orientações e parâmetros de configuração das máquinas de climatização são ajustados e passados para as equipes de manutenção (Empresa Atlântico).

A rede local tem os principais ativos instalados nas salas cofre assim distribuídos:

- Sala Cofre I
  - ✓ 04 switches topo de rack;
  - ✓ 13 switches de acesso;
  - ✓ 01 switch SAN;



- ✓ 04 roteadores da operadora de telecomunicações (OI);
- ✓ 08 servidores físicos;
- ✓ 47 servidores virtuais;
- ✓ 08 lâminas (servidores tipo blade);
- ✓ 03 sistemas de armazenamento (storage SAN e NAS);
- ✓ 01 robô de fita.

### Sala Cofre I



Figura 5.51: Sala cofre I

### Sala Cofre II

Na sala cofres II encontram-se instalados os equipamentos que compõem o sistema de computação de alto desempenho e sistema de banco de dados. A capacidade total de processamento atual está distribuída em 3 cluster principais e está sendo ampliada.



Figura 5.52: Sala cofre II

| Super Computador | Descrição   |
|------------------|---|
| INTEL            | cluster open architecture INTEL, capacidade de ~80 Tflops   |
| "KELVIN"         | cluster SGI ICE 8400, capacidade computacional de 7,4 TFlops  |
| "CELSIUS"        | 3 cluster SGI ICE-X + 10x HPE/DL380, capacidade computacional de ~42 Tflops                             |
| Apollo k6000     | cluster HPE Apollo K6000 + 24x Apollo20 com capacidade computacional de ~300 Tflops (instalado em 2021) |
| <b>STORAGES</b>  |   |
| Hitachi G1500    | Storage SAN e NAS, capacidade líquida de ~2 Pbytes  |
| NetAPP (3270,    | Storages SAN e NAS, capacidade líquida de ~550 Tbytes   |

|                      |  |
|----------------------|--|
| 3250, 2240,<br>2040) |  |
|----------------------|--|

Figura 5.53: Infraestrutura tecnológica

Os principais sistemas que operam os serviços básicos operacionais do INMET, instalados nos servidores existentes são listados abaixo (sem ordem relevância).

| PRINCIPAIS SISTEMAS OPERACIONAIS INSTALADOS NO INMET                          |
|---|
| Moving Weather (Operação do CRT Brasília– GTS)                                |
| Discovery Weather (Operação do GISC Brasília – WIS)                           |
| Visual Weather (Visualização de dados e produtos de meteorológicos)           |
| Numeric Weather (Assimilação de dados)  |
| TeraScan (recepção e processamento de imagens de satélite)                    |
| Prevmet (sistema de apoio ao meteorologista e alimentação do portal)          |
| Sistema Alert-AS  |
| SISDAGRO  |
| Sistema de informações Meteorológicas – SIM                                   |
| SGBD - Oracle (Sistema Gerenciador de Banco de Dados)                         |
| Anti Spam   |
| Anti vírus (on-line e off-line)   |
| Servidor Firewall   |
| Sistema de Detecção de Intrusos   |
| Sistema de monitoramento dos ativos de rede                                   |
| AFD – (Distribuição Automática de Arquivo)                                    |
| Sistema para o monitoramento quantitativo/qualitativo de sistemas e serviços. |
| Servidor de videoconferência  |
| Servidores de banco de dados PostgreSQL                                       |
| Servidores de banco de dados MySQL  |
| Servidores de coleta de dados   |
| Servidor Proxy  |
| Servidor de e-mail  |
| Servidores FTP  |

|   |
|---|
| Servidor de credenciais   |
| Observatório da Agrometeorologia (MAPA)                                     |
| Sistema de acesso remoto seguro - VPN                                       |
| Servidores HTTPS  |
| Sistema bi-clusterizado de acesso HTTPS com módulos de segurança integrados |

Figura 5.54: Principais sistemas INMET

O Sistema de informações Meteorológicas (SIM) é o sistema de entradas de dados e consultas a dados meteorológicos da do SGBD–ORACLE. Através dele é realizado a consistência dos dados meteorológicos assim como a entrada de metadados das estações e instrumentos do INMET.

#### 5.2.4.2 Outras infraestruturas coordenadas pela CGSCI/INMET

- Rede local;
- Recepção e Processamento de dados e imagem de satélites;
- Suporte;
- Biblioteca, Laboratório de Instrumentos Meteorológicos e OMBRA;
- Prédio dos Dados históricos;
- Galpões e Garagem; e,
- Portarias, Vigilância e Brigada de incêndio.

#### 5.2.4.3 Energia Elétrica

Esta operação é monitorada pela empresa Atlântico que é responsável pela alimentação elétrica dos computadores (rede estabilizada), iluminação predial, ar condicionado, etc.

O sistema de alimentação de energia elétrica conta com:

- Sistema de medição e rebaixamento;
- Subestação;
- Grupo de Geradores (500 kVA e 380 kVA);
- Chaves de Distribuição;

- No-breaks (4x200 kVA) e respectivos bancos de baterias;
- Chave estática.

#### 5.2.4.4 Substituição do Nobreak

Em 2021 foi atualizado o sistema de Nobreak das duas salas-cofres e cada um dos computadores pessoais, fornecendo energia elétrica estabilizada pelo sistema.

Os 4 nobreaks de 80 kVA paralelos dois a dois, que apresentavam desgastes, foram substituídos por 4 novos equipamentos de 200 kVA. O sistema de alimentação é dual com dois UPS por circuito, o que limita do consumo em 200 kVA



Figura 5.55: Sistema de Nobreak's - INMET

#### 5.2.5 Aprimoramento dos Dados Meteorológicos do INMET

A qualidade do banco de dados do Instituto é condicionante para a construção de produtos ligados às questões climáticas. E o aperfeiçoamento contínuo está em linha com a visão estratégica da valorização do dado meteorológico, o SIM-INMET.

O Instituto de Meteorologia possui uma política de dados em que todas as informações armazenadas são, invariavelmente, submetidas a critérios de qualidade para que sejam consideradas válidas. Em caso de suspeita do dado, o mesmo permanece isolado, ou seja, a informação fica indisponível ao usuário e fora dos demais cálculos até que sofra uma validação da equipe técnica.

Em uma primeira análise, feita em meados de dezembro de 2021, constatou-se que nos dados medidos entre 1961 e 2021 existiam mais de 300 mil dados suspeitos, que foram isolados no sistema de informações meteorológicas.

Como plano de ação, ficou acordado que seria realizado um diagnóstico sobre a assertividade do processo de entrada de dados realizado pelos dez Distritos de Meteorologia - Disme responsáveis.

A equipe do Serviço de Processamento da Informação - SEPINF promoveu dois cursos de aperfeiçoamento da sua equipe de coleta de dados meteorológicos nas últimas duas semanas de abril de 2022. Tanto os observadores quanto os seus supervisores dos Dismes receberam instruções para realizar possíveis correções nas informações apontadas no Sistema, um detalhamento da nova plataforma e um esclarecimento de quais anotações devem ser realizadas. Dessa maneira, se atuou de uma forma mais assertiva sobre o processo de coleta de dados e se formatou uma força tarefa para auditar os mais de 300 mil dados suspeitos. Os resultados são mostrados na Figura 1.

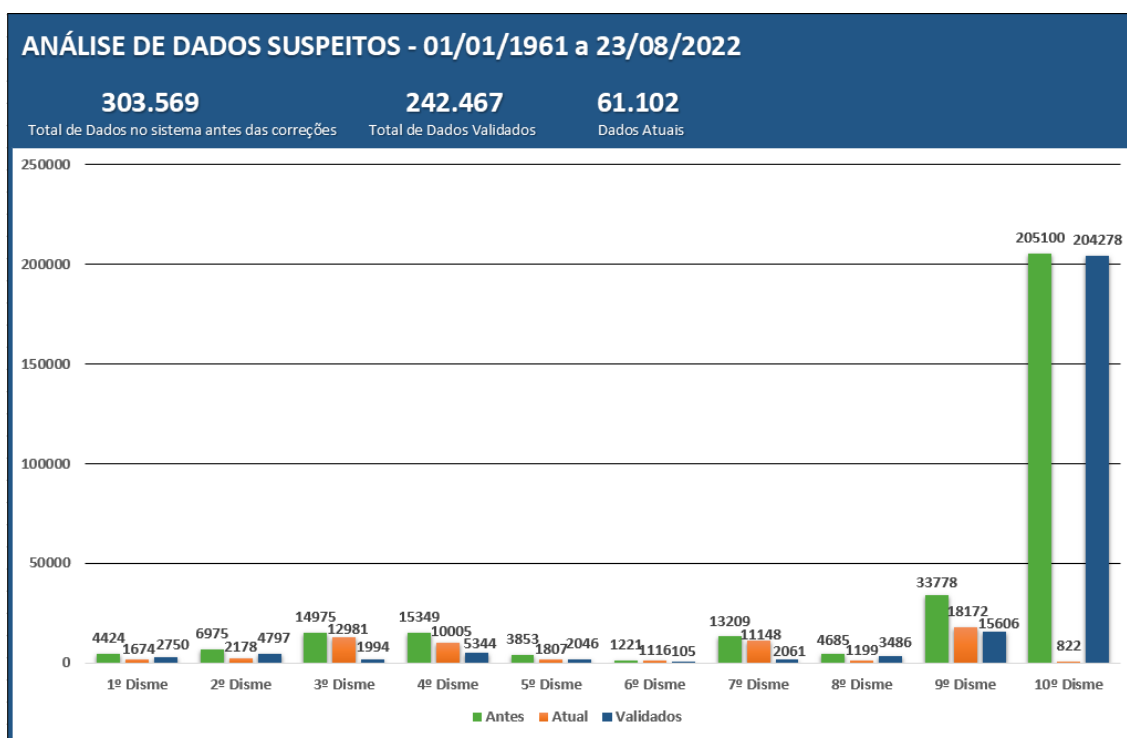


Figura 5.56: Resultados da análise de dados suspeitos

Em agosto de 2022, constata-se uma enorme evolução na qualidade das informações meteorológicas disponíveis para sociedade. Ou seja, mais de 240 mil dados

metrológicos foram validados e passaram a ser utilizados pelos usuários de informações do INMET.

Os dados meteorológicos são úteis na elaboração de mapas de monitoramento climático, na composição das previsões climatológicas e, principalmente, na composição do Seguro de Índice Paramétrico do SIM-INMET e Análise de Risco Climático que serão apresentados a seguir.

### 5.2.6 Expansão do Banco de Dados e Inovações

Uma outra ação para a consolidação do INMET como provedor de dados para o mercado financeiro e de capitais foi a inclusão das informações de monitoramento climático de Entidades Públicas e Privadas, como a Agência Nacional de Águas (ANA) e o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden). Com a inclusão dessas informações dentro dos dois últimos anos, o INMET é o maior banco de dados climatológicos da América Latina com mais de 10 mil estações de medição. Na Tabela X são apresentadas as 37 entidades cadastradas com o total de estações.

| <b>SIGLA</b>      | <b>NOME</b>                                 | <b>LOCALIZAÇÃO</b> | <b>ESTAÇÕES</b>             |
|-------------------|---|--------------------|-----------------------------|
| <b>INMET</b>      | Instituto Nacional de Meteorologia          | Brasil             | <a href="#"><u>1517</u></a> |
| <b>DECEA</b>      | Departamento de Controle do Espaço Aéreo    | Brasil             | <a href="#"><u>114</u></a>  |
| <b>CHM</b>        | Centro de Hidrografia da Marinha            | Brasil             | <a href="#"><u>18</u></a>   |
| <b>ANA</b>        | Agência Nacional de Águas                   | Brasil             | <a href="#"><u>2424</u></a> |
| <b>SMN-AR</b>     | Servicio Meteorológico Nacional - Argentina | Argentina          | <a href="#"><u>117</u></a>  |
| <b>SENAMHI-BO</b> | Servicio Nacional de                        | Bolivia            | <a href="#"><u>36</u></a>   |

Met. e Hidro. Bolivia

|                   |   |                  |                           |
|-------------------|---|------------------|---------------------------|
| <b>DMH-PY</b>     | Dirección de Meteorología e Hidrología - Paraguai | Paraguai         | <a href="#"><u>30</u></a> |
| <b>INUMET-UR</b>  | Instituto Uruguayo de Meteorología                | Uruguay          | <a href="#"><u>21</u></a> |
| <b>DMC-CH</b>     | Dirección Meteorológica de Chile                  | Chile            | <a href="#"><u>34</u></a> |
| <b>SENAMHI-PE</b> | Servicio Nacional de Met. e Hidro. Perú           | Perú             | <a href="#"><u>57</u></a> |
| <b>INAMHI-EQ</b>  | Instituto Nacional de Met. e Hidro. Ecuador       | Ecuador          | <a href="#"><u>36</u></a> |
| <b>INAMEH-VE</b>  | Instituto Nacional de Met. e Hidro. Venezuela     | Venezuela        | <a href="#"><u>36</u></a> |
| <b>IDEAM-CO</b>   | Instituto de Hidrologia, Meteorologia - Colombia  | Colombia         | <a href="#"><u>49</u></a> |
| <b>GUAIAFRANC</b> | MET. DA GUIANA FRANCESA                           | Guiana Francesa  | <a href="#"><u>5</u></a>  |
| <b>HYDROMET</b>   | Hydrometeorological Service - Guiana              | Guiana           | <a href="#"><u>8</u></a>  |
| <b>METEOSUR</b>   | Meteorologische dienst Suriname                   | Suriname         | <a href="#"><u>8</u></a>  |
| <b>FK_ISLA</b>    | Falkland Islands (Met Office)                     | Falkland Islands | <a href="#"><u>7</u></a>  |



|                       |  |                 |                      |
|-----------------------|--|-----------------|----------------------|
| <b>INFRAERO</b>       | INFRAERO   | Brasil          | <a href="#">55</a>   |
| <b>INCT-CRIOSFERA</b> | Instituto Nacional de<br>Ciência e Tecn. da<br>Criosfera | Antártica       | <a href="#">1</a>    |
| <b>METOFFICUK</b>     | Met Office UK -<br>Reino Unido                           | Reino Unido     | <a href="#">12</a>   |
| <b>NOAA</b>           | National Oceanic and<br>Atmospheric<br>Administration    | USA             | <a href="#">1</a>    |
| <b>DMN-NIGER</b>      | Direction de la<br>Météorologie<br>Nationale du Niger    | Nigeria         | <a href="#">10</a>   |
| <b>METEOFRANC</b>     | METEO FRANCE   | França          | <a href="#">4</a>    |
| <b>INPE</b>           | Instituto Nacional de<br>Pesquisas Espaciais             | Brasil          | <a href="#">1</a>    |
| <b>SIMEPAR</b>        | Sistema<br>Meteorológico do<br>Paraná                    | Brasil/Paraná   | <a href="#">49</a>   |
| <b>CENSIPAM</b>       | Centro Gestor e Op.<br>do Sis. de Prot. da<br>Amazônia   | Brasil/Amazonas | <a href="#">19</a>   |
| <b>SEMAGRO-MS</b>     | Secretaria de Estado<br>de Meio Ambiente,<br>Desenv. Eco | Brasil          | <a href="#">17</a>   |
| <b>CEMADEN</b>        | Centro Nacional de<br>Monit. e Alertas de<br>Desastres N | Brasil          | <a href="#">4238</a> |
| <b>IAG/USP</b>        | Instituto de<br>Astronomia, Geofísica                    | Brasil          | <a href="#">1</a>    |

|                   |  |        |            |
|-------------------|--|--------|------------|
|                   | e Ciências Atmo  |        |            |
| <b>INPA/ ATTO</b> | INPA - Projeto<br>Amazon Tall Tower<br>Observatory       | Brasil | <u>1</u>   |
| <b>SISDAGRO</b>   | Sistema de Suporte à<br>Decisão na<br>Agropecuária-INMET | Brasil | <u>703</u> |
| <b>CIAGRO</b>     | Centro integrado de<br>informações<br>agrometeorológicas | Brasil | <u>232</u> |
| <b>EMPARN</b>     | Empresa de Pesquisa<br>Agropecuária do<br>Estado do RN   | Brasil | <u>103</u> |
| <b>ALERTA RIO</b> | Sistema Alerta Rio da<br>Prefeitura do Rio de<br>Janeiro | Brasil | <u>33</u>  |
| <b>VOLUNTARIO</b> | Estações Privadas<br>Voluntarias (Parceria<br>INMET)     | Brasil | <u>25</u>  |
| <b>PREFEITURA</b> | Prefeitura Municipal<br>Delfim Moreira - MG              | Brasil | <u>1</u>   |
| <b>PREFEITURA</b> | Prefeitura Municipal<br>de São Joaquim - SC              | Brasil | <u>2</u>   |

\*Número de estações total incluindo fechadas, em pane, desativadas

Figura 5.57: Levantamento de parceiros e total de estações

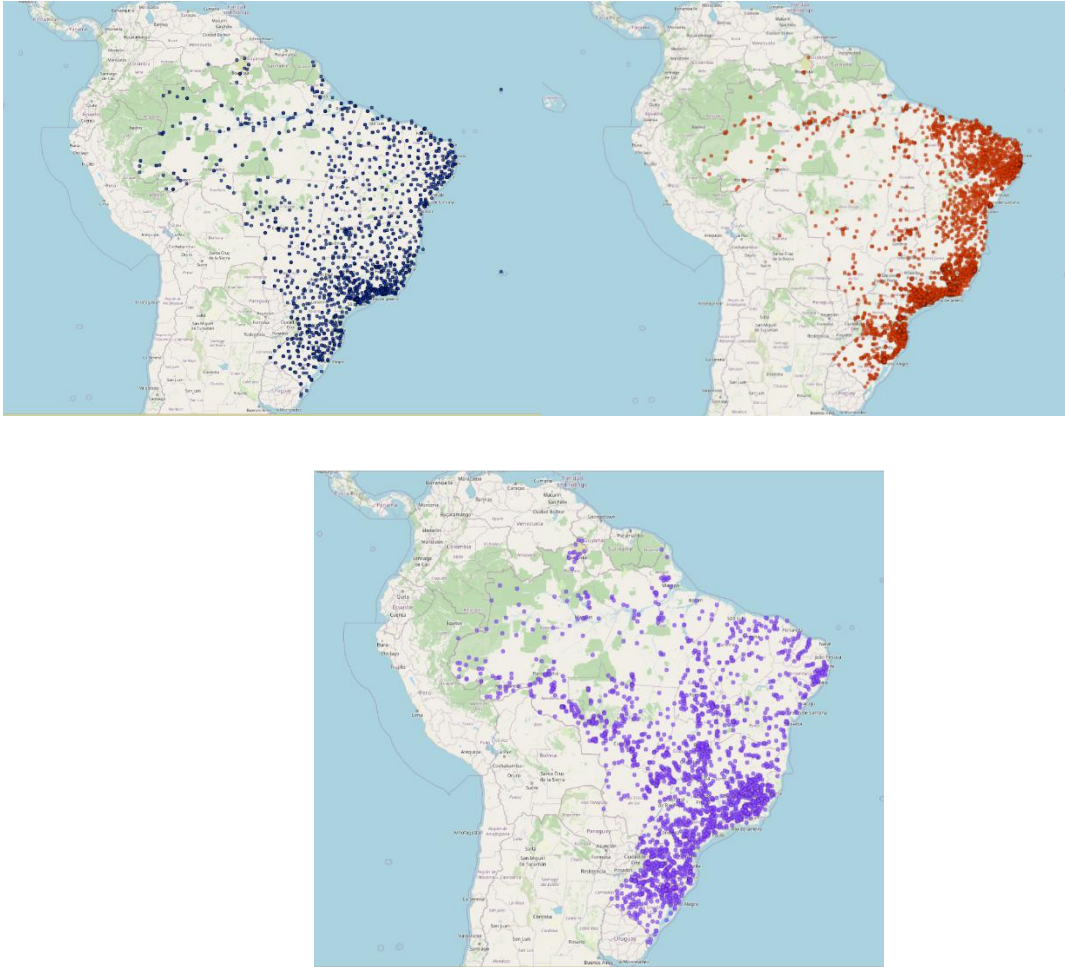


Figura 5.58: Expansão da cobertura meteorológica.

#### **5.2.6.1 Dados da National Oceanic & Atmospheric Administration (NOAA)**

Outra inovação no banco de dados do INMET foi a inclusão de informações oriundas da Análise Gradeada do Centro de Previsão Climática da NOAA, conhecida como *Climate Prediction Center (CPC)*. Os dados gradeados são formados a partir de medições de satélite interpoladas em pontos de grade com resolução horizontal de 0,5° latitude x 0,5° longitude.

A informação do CPC é uma garantia da integridade da informação necessária para a formatação dos contratos do seguro paramétrico.

### 5.2.6.2 Exemplo de utilização dos dados do CPC

A região dos Estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, conhecida como MATOPIBA, é uma importante área do agronegócio brasileiro. Nos últimos dez anos, MATOPIBA passou a responder por quase 10% da produção de grãos do país e os seus três produtos principais: soja, milho e algodão, no mínimo, dobraram sua produção nesse período.

A estação A404 – Luiz Eduardo Magalhães, em destaque, está localizada estrategicamente nessa região. O início da estação A404 ocorreu a partir de 2002 e infelizmente possui diversas falhas de dados em sua série histórica devido a problemas de manutenção nos equipamentos de medição. Como pode ser observado no gráfico a baixo.



Figura 5.59: Gráfico dos dados de precipitação total diária

Os dados extraídos da análise gradeada do CPC, nas coordenadas exatas onde a estação se encontra, são utilizados em complemento à informação da Estação Meteorológica. Essa nova alternativa aumenta a robustez das informações fornecidas ao mercado.



Figura 5.60: Gráfico dos extraídos da análise CPC

### 5.2.6.3 Dados Metrológicos distribuídos em Estações Virtuais

De maneira a granular as informações meteorológicas, foram incorporadas estações virtuais no banco de dados do INMET nesse último ano. Já foram cadastradas 6629 novas estações desde 2020. O INMET passou de 2266 estações para um total de 8895 estações.

Estações virtuais são formadas a partir de informações disponíveis pelo INMET interpoladas em pontos de grade com resolução horizontal de 0,5° latitude x 0,5° longitude. Pelas virtuais estão disponíveis: dados de precipitação, temperatura média, máxima e mínima, pressão, radiação, vento velocidade, índice de geada e informações do modelo de previsão numérica.

Pelos dados do modelo numérico interpolados temos um segundo nível de integridade para as informações meteorológicas que seguem para o índice do seguro paramétrico. Assim, os dados do CPC e os dados do modelo são utilizados para a confirmação do indicador paramétrico.

### **5.2.7 Evoluções do Parque Computacional e do sistema operacional do banco de dados**

Atualmente o INMET tem capacidade tecnológica para armazenar um grande volume de dados, fornecer dados em tempo real de forma eficiente, fazer cálculos de maior complexidade para a geração de produtos sem comprometer os serviços internos ou sobrecarregar o servidor de banco de dados.

Em 2020, o parque computacional HPC era composto por vários sistemas computacionais fora de garantia e obsoletos. Apesar de utilizáveis, o risco de colapso, indisponibilidade e falta de capacidade computacional para atender a demanda necessária ao processamento dos modelos numéricos era iminente. Formação:

1. 01 cluster SGI ICE-8400 com capacidade computacional de ~ 7 Tflops utilizado para pesquisa e desenvolvimento do modelo COSMO-CLM (instalado em 2010);
2. 01 cluster SGI ICE-X + UV2000 + 10x HPE/DL380 com capacidade computacional de ~ 55 Tflops utilizados para processamentos operacionais das diversas instâncias do modelo de previsão do tempo COSMO (instalado em 2010/11);

3. 01 cluster open architecture INTEL com capacidade de ~80 Tflops utilizado para pesquisa, estudo de casos e desenvolvimento dos modelos ICON e COSMO (instalado em 2019);
4. 01 storage NetApp com capacidade líquida de ~550 Tbytes (instalado em 2013/14);
5. 01 storage HITACHI com capacidade líquida de ~2 Pbytes (instalado em 2019/20).

A aquisição e a instalação do cluster INTEL foi uma ação de sucesso que superou as necessidades de desenvolvimento do modelo *Icosahedral Nonhydrostatic Limited Area Model* - ICON-LAM e novas versões do *Consortium for Small-scale Modeling* – COSMO.

Composição do parque computacional de HPC em 2022.

1. 01 cluster SGI ICE-8400 com capacidade computacional de ~ 7 Tflops utilizado para parte do processamento do modelo COSMO-CLM 25km (instalado em 2010);
2. 01 cluster SGI ICE-X + 10x HPE/DL380 com capacidade computacional de ~42 Tflops utilizados para processamento operacionais das diversas instâncias do modelo de previsão do tempo COSMO (instalado em 2010/11);
3. 01 cluster open architecture INTEL com capacidade de ~80 Tflops utilizado para pesquisa, estudo de casos e desenvolvimento dos modelos ICON e COSMO (instalado em 2019);
4. 01 storage NetApp com capacidade líquida de ~500Tbytes (instalado em 2013/14);
5. 01 storage HITACHI com capacidade líquida de ~2Pbytes (instalado em 2019/20);
6. 01 cluster HPE Apollo K6000 + 24x Apollo20 com capacidade computacional de ~300 Tflops (instalado em 2021);

Apesar de instalado fisicamente em 2021, o novo cluster HPE Apollo sofreu atraso em sua ativação, que foi concluído em meados do ano corrente.

Sobre a perceptiva do sistema operacional do banco de dados, houve a instalação e a configuração do Oracle em dois servidores Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2620 v4 @ 2.10GHz. (Banco de dados primário e banco de dados Standby). A migração aumentou os recursos do banco de dados do INMET (processamento, memória, armazenamento e segurança).

Outro ganho operacional foi obtido pelo particionamento das principais tabelas de armazenamento do Banco de Dados Oracle. Que facilitou a inserção de informações, controle e qualidade dos dados, a realização de cálculos e o envio de informações aos usuários.

A Integração do SISDAGRO com o Sistema de Informações Meteorológicas - SIM foi outra ação de sucesso. Até o ano passado existiam três bancos de dados diferentes (Postgress, MYSQL e Oracle). As operações foram centralizadas no banco de dados (SGDB Oracle Enterprise) com maior grau de confiança.

## **5.2.8 Previsão do Tempo**

### **5.2.8.1 Sistema de Modelagem da Previsão do Tempo**

O *Consortium for Small-scale Modeling* - COSMO faz parte de um consórcio de vários países (Alemanha, Suíça, Itália, Grécia, Romênia, Polônia e Rússia), sendo um modelo não hidrostático que pode ser processado com resolução espacial, por exemplo, de 7 km a 1 km. O INMET processa o modelo COSMO, com resolução horizontal de 7 km, para toda a América do Sul com previsões de até 174 horas, sendo inicializadas duas vezes ao dia (às 00 e 12 UTC), com saídas de 3 em 3 horas, mas que podem ser geradas de 1 em 1 hora. O domínio compreende a área de 95°W a 20°E e 60°S a 15°N, desta forma, há 1201 pontos na direção norte-sul, 1201 pontos na direção leste-oeste e 50 níveis na vertical, totalizando mais de 72 milhões de pontos.

Além do COSMO 7 km, o INMET também processa o COSMO 2.8 km para as regiões Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil (inicializado às 00 e 12 UTC) para 48 horas de previsão, com saídas de 1 em 1 hora. Essas previsões são capazes de identificar fenômenos atmosféricos na escala de nuvem, através do acionamento de parametrizações físicas, e que são importantes no prognóstico de eventos severos e extremos. Ele também pode ser configurado para resoluções temporais de 15 em 15 minutos.

Com a aquisição do novo supercomputador (descrito na seção 4 - Parque Computacional), o modelo COSMO 2.8km (regiões Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil) está em processo de migração pelo COSMO 2.8km - América do Sul, para 72 horas de previsão. A Figura 5.61 apresenta a nova área substituindo as 3 regiões mencionadas.

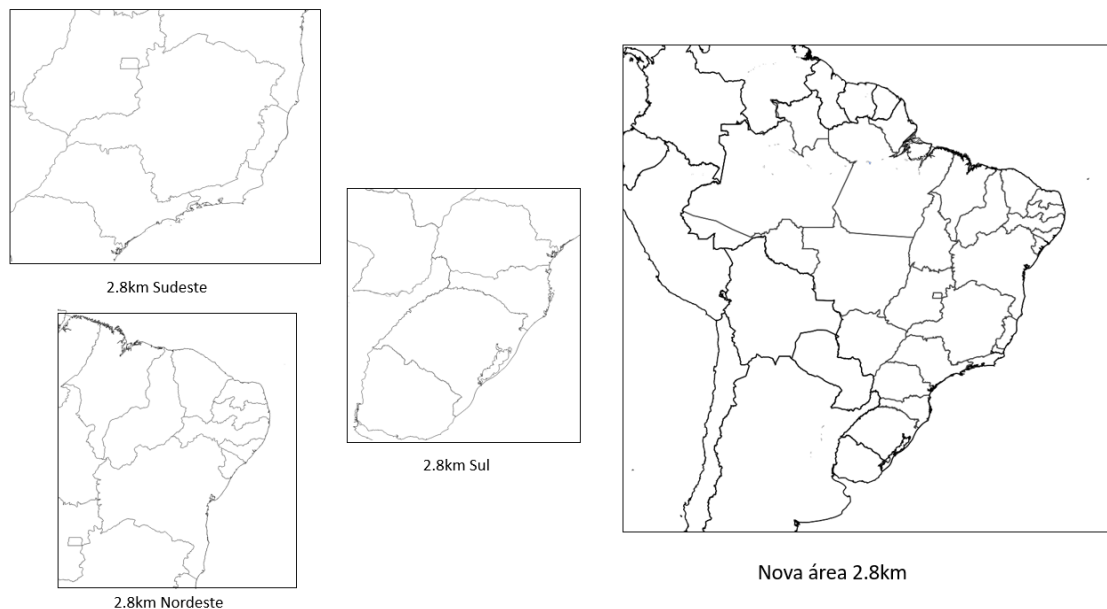


Figura 5.61: Nova área COSMO

Paralelamente, o modelo COSMO será substituído pelo modelo ICON-LAM (*Icosahedral Nonhydrostatic Limited Area Model*), processado no INMET desde 2018, através do Projeto C2I (Transição do Modelo COSMO para o ICON), projeto este que conta com a participação de todos os membros do consórcio do modelo COSMO e o INMET como convidado. Maiores informações sobre o projeto, podem ser acessados em: (<http://www.cosmo-model.org/content/tasks/priorityProjects/c2i/default.htm>). A



lista a seguir fornece uma visão geral de vários detalhes importantes do ICON-LAM. A lista também destaca as diferenças para o modelo COSMO.

- ICON-LAM inclui uma paralelização híbrida levando a um melhor desempenho computacional nas arquiteturas de CPU atuais.
- Um recurso em desenvolvimento e que será adicionado ao ICON-LAM é a disponibilidade de uma versão de GPU dedicada, enquanto que o COSMO não dispõe dessa possibilidade e parou na versão 6.0, onde não será mais atualizado.
- O núcleo dinâmico do ICON-LAM oferece melhores propriedades de conservação de massa em relação ao núcleo dinâmico do modelo COSMO.
- O ICON-LAM pode ser processado com grades aninhadas (*two-way nesting*), diferente do COSMO que precisa ser processado separadamente, o que aumenta o tempo computacional.
- O ICON-LAM pode utilizar as análises do ICON global e IFS (ECMWF *Integrated Forecast System*) e previsões como condições de contorno lateral. Enquanto que o COSMO é limitado somente aos dados globais do centro alemão.
- Em contraste com o COSMO, o ICON-LAM não requer os dados para o domínio completo das condições de fronteiras. Ele possui uma ferramenta de pré-processamento chamada *iconremap*, que gera uma grade ao longo do limite e fornece dados apenas para esta grade. Isso resulta em uma diminuição da quantidade de dados a serem lidos, e conseqüentemente do tempo de processamento e utilização do *storage*.
- Os formatos de saída do ICON são GRIB2 e NetCDF, enquanto que o COSMO utiliza apenas o GRIB.
- Para a assimilação de dados, o modelo COSMO utiliza a técnica *nudging*, que é um método mais simples do que o disponível no ICON-LAM, que utiliza o LETKF ou EnVar que fornecerá condições iniciais para ICON-LAM.
- Estudos preliminares comparando simulações ICON-LAM e COSMO mostram melhorias em relação à verificação e à eficiência computacional. A Tabela 5.62 e Figura 5.63 mostram esses resultados.

| Nod x Thr (720) | ICON 7km | COSMO 7km | Eficiência ICON/COSMO |
|-----------------|----------|-----------|-----------------------|
| 72 x 10         | 766      | 1011      | 1,32                  |
| 60 x 12         | 738      | 979       | 1,33                  |
| 45 x 16         | 805      | 1131      | 1,40                  |
| 40 x 18         | 897      | 1356      | 1,51                  |
| 36 x 20         | 962      | 1533      | 1,59                  |
| 30 x 24         | 967      | 1538      | 1,59                  |
| 24 x 30         | 1154     | 1993      | 1,73                  |
| 20 x 36         | 1621     | 2983      | 1,84                  |
| 18 x 40         | 1633     | 2991      | 1,83                  |
| 15 x 48         | 1796     | 2990      | 1,66                  |

Figura 5.62: Tabela dos resultados

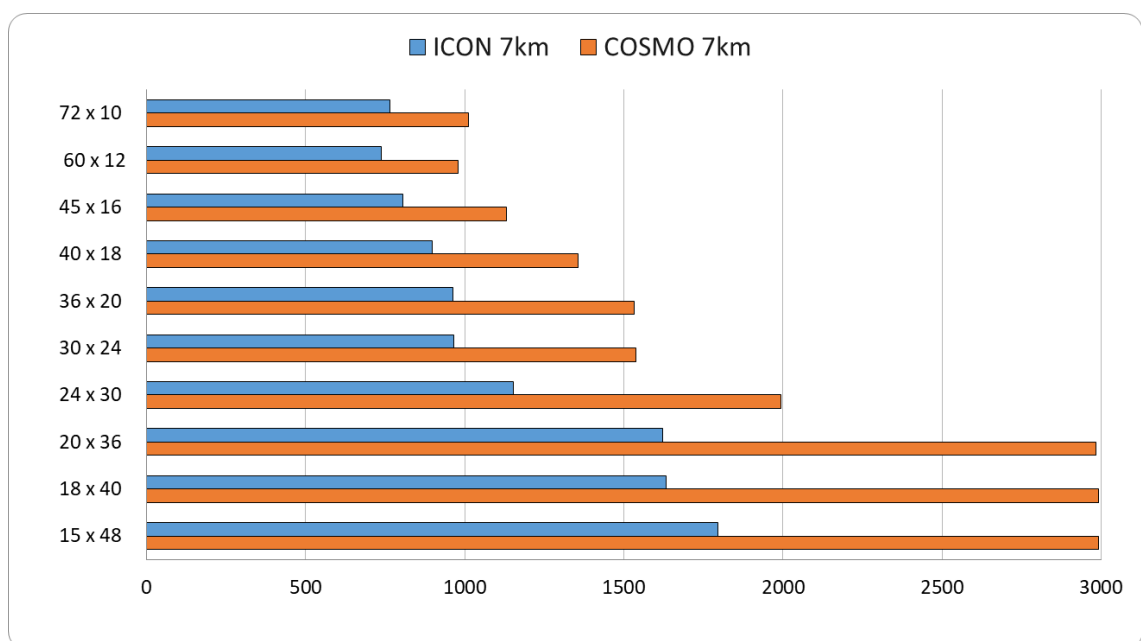


Figura 5.63: Gráfico dos resultados

Por ter uma eficiência computacional melhor, o ICON-LAM é 32% mais rápido que o COSMO, com a melhor combinação de Nodes x Threads (60 x 12) e 84% na pior combinação (15 x 48). Os testes foram feitos no novo cluster e usando 720 threads para comparação.

O ICON-LAM será processado para toda a América do Sul, com grades aninhadas de 7, 2.8 e 1 km de resolução horizontal e 174 horas de previsão temporal. A Figura 8 apresenta a nova configuração do domínio que está sendo implementada para as previsões de tempo do INMET.

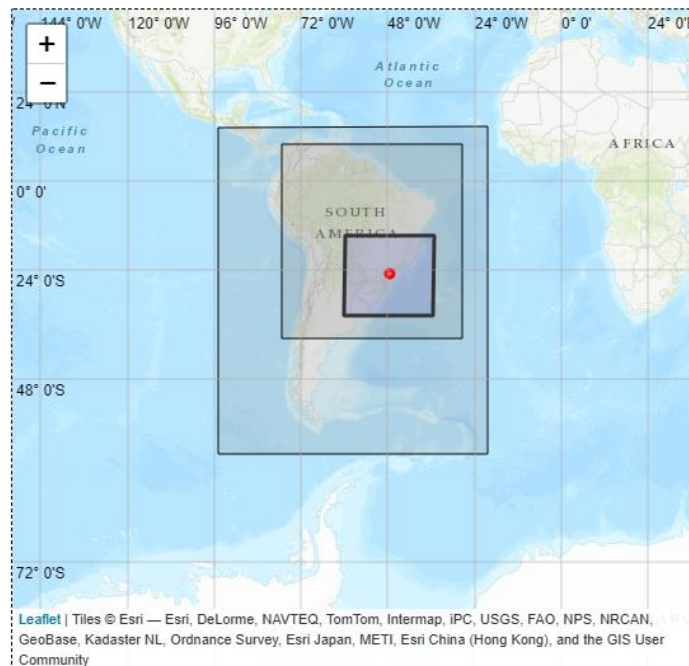


Figura 5.64: ICOA-LAM América do Sul

### 5.2.8.2 Novos Indicadores vinculados à Previsão do Tempo

Foram criados novos produtos derivados das previsões numéricas de tempo do modelo COSMO para dar suporte a comunidade meteorológica, ao agronegócio e a sociedade civil, são eles: o índice de perigo de incêndio Nesterov ( $G$ ), o índice Gálvez-Davison Index (GDI) e o índice de geada.

### 5.2.8.3 Índice de perigo de incêndio Nesterov

O índice de perigo de incêndio Nesterov foi desenvolvido na ex-URSS (Nesterov 1949). É um índice diário de classificação de perigo de incêndio que utiliza informações que dizem respeito à pressão máxima do vapor ou pressão de vapor de saturação, pressão real de vapor, temperatura do ar e precipitação acumulada em 24 horas como dados de entrada. Este índice é cumulativo e volta a zero quando a precipitação diária exceder 10 mm. Sempre que há ocorrência de chuvas o índice é corrigido, pois a precipitação reduz o grau de inflamabilidade da área. A secura do material comburente disponível é estimada assumindo que a taxa de secagem está relacionada à saturação do vapor de

água. Portanto, o índice tem habilidade para capturar a umidade do combustível e, assim, prever a ignição do fogo, mas é menos apropriado para prever o comportamento ou a propagação do fogo (Stocks *et al.* 1996).

Equação básica para o cálculo do índice:

$$G = \sum_{i=1}^n d_i \cdot t_i$$

Equação 1

Onde:

G = índice de Nesterov;

d = déficit de saturação do ar em milibares;

t = temperatura do ar às 13 horas local em °C;

n = número total de dias.

O déficit de saturação do ar é calculado pela Equação 2:

$$d = (e_s - e_r)$$

Equação 2

Onde:

$e_s$  = pressão de vapor de saturação ou pressão máxima de vapor às 13 horas local;

$e_r$  = pressão real de vapor às 13 horas local.

A umidade relativa do ar é calculada utilizando a Equação 3:

$$UR = \frac{e_r}{e_s} 100$$

Equação 3

Onde UR = umidade relativa do ar.

A pressão de vapor de saturação ( $e_s$ ) pode ser calculada utilizando a equação empírica de Arden Buck para temperaturas maiores que 0 °C:

$$e_s = 6.1121e^{\left[\left(18.678 - \frac{t}{234.5}\right)\left(\frac{t}{257.14+t}\right)\right]} \quad \text{Equação 4}$$

Substituindo a Equação 3 na 2 e depois na 1, a equação de Nesterov ( $G$ ) resulta em:

$$G = \sum_{i=1}^n e_s \left(1 - \frac{UR_i}{100}\right) \quad \text{Equação 5}$$

A Equação 5 é utilizada para fazer o cálculo do perigo de incêndio para cada hora de previsão do modelo COSMO 7 km, totalizando 174 horas de previsão do índice de perigo de incêndio Nesterov. Como mencionado, o índice é cumulativo, por isso está sujeito às restrições da precipitação. A continuidade da somatória é limitada pela ocorrência de precipitação.

| <b>mm de chuva acumulada em 24 horas</b> | <b>Modificação do Cálculo</b>                          |
|--|--|
| ≤ 2 mm                                   | Somar d.t do dia ao valor G do dia anterior.           |
| 2.1 a 5                                  | Abater 25% de G do dia anterior e somar ao d.t do dia. |
| 5.1 a 8                                  | Abater 50% de G do dia anterior e somar ao d.t do dia. |

|              |  |
|--------------|--|
| 8.1 a 10     | Abandonar a soma de G e recomeçar novo cálculo com d.t do dia.                               |
| $\geq 10$ mm | Interromper o cálculo e recomeçar no dia seguinte com as regras acima, partindo de $G = 0$ . |

Figura 5.65: Índice de perigo de incêndio Nesterov.

Após a determinação dos índices Nesterov ( $G$ ), a interpretação do grau de perigo é feita por meio de uma escala de perigo.

| Valore de G | Grau de perigo |
|-------------|----------------|
| $\leq 300$  | Nenhum risco   |
| 301 a 500   | Risco pequeno  |
| 501 a 1000  | Risco médio    |
| 1001 a 4000 | Grande risco   |
| 4000        | Perigosíssimo  |

Figura 5.66: interpretação do grau de perigo em escala.

É apresentada evolução temporal do índice Nesterov para 7 dias de previsão usando o modelo COSMO 7 km, como inicialização no dia 25 de agosto de 2022. As cores representam as classes de perigo de incêndio que variam de nenhum perigo (branco) a perigosíssimo (vermelho).

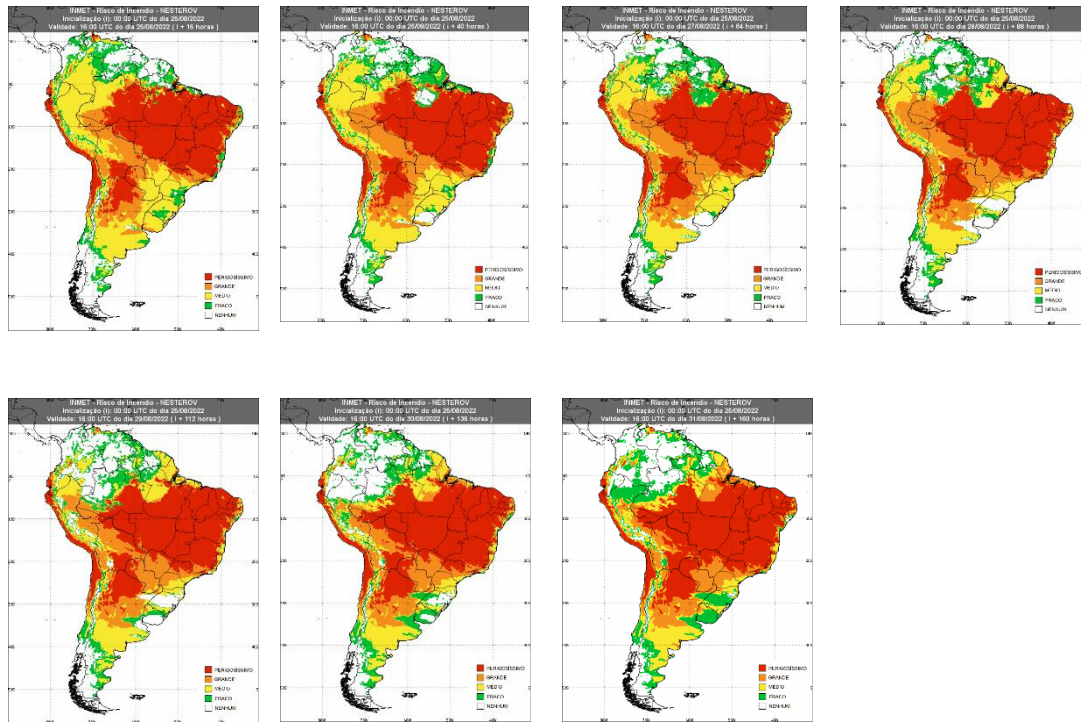


Figura 5.67: Mapa da evolução temporal do índice de perigo de incêndio Nesterov para 7 dias de previsão

Mapa da evolução temporal do índice de perigo de incêndio Nesterov para 7 dias de previsão. A previsão inicia no dia 25 de agosto de 2022 e se estende até o dia 31 do mesmo mês. As diferentes cores representam os diferentes graus de perigo de incêndio.

#### 5.2.8.4 Índice Gálvez-Davson (GDI)

A ocorrência de convecção está relacionada às propriedades termodinâmicas das colunas de ar e aos processos dinâmicos. O papel da termodinâmica é particularmente importante nos trópicos onde os processos dinâmicos são geralmente fracos, e os índices tradicionais não possuem habilidade para prever esses processos termodinâmicos nesta região. Tendo em vista a necessidade de ter um índice capaz de prever com maior precisão as convecções tropicais, o índice Gálvez-Davison foi desenvolvido.

O GDI considera as propriedades termodinâmicas da baixa e média troposfera. É calculado a partir de temperaturas e da razão de mistura disponíveis em 500, 700, 850 e 950 hPa. Assim, pode ser facilmente obtido a partir de dados de radiossonda, análises em grade e saída de modelo numérico. O GDI considera três processos físicos que modulam a convecção tropical: (i) a disponibilidade simultânea de calor e umidade na

troposfera média e baixa, (ii) os efeitos estabilidade/instabilidade dos níveis médio e (iii) o arrasto de ar seco e a estabilidade atmosférica associada a inversão térmica resultante dos ventos alísios.

O GDI consiste na soma algébrica de três sub-índices adimensionais e um fator de correção do terreno. Cada um desses índices descreve uma característica troposférica que é relevante para o desenvolvimento da convecção tropical. A expressão de cálculo GDI é:

$$GDI = CBI + MWI + II + TC \quad \text{Equação 6}$$

onde CBI é o índice da fluatibilidade da coluna atmosférica, MWI é o índice de aquecimento da média troposfera, II é o índice de inversão e TC é a correção referente ao terreno.

As variáveis de entrada consistem nos valores de temperatura e de razão de mistura nos níveis de 950, 850, 700 e 500 hPa. Esses quatros níveis são usados para definir as três camadas mostradas na Figura 10. A camada A representa as condições termodinâmicas na camada limite. A camada B captura a variabilidade associada à inversão por subsidência causada pelos ventos alísios. Essa camada é representada usando uma média dos dados das camadas 850 e 700 hPa. A camada C representa a troposfera média representada pelos dados em 500 hPa.

A temperatura potencial  $\theta$  e a razão de mistura  $r$  são calculadas primeiro para cada camada por meio de:

$$\theta_A = \theta_{950} = T_{950}(1000/950)^{2/7} \quad \text{Equação 7}$$

$$r_A = r_{950} \quad \text{Equação 8}$$

$$\theta_B = 0.5(\theta_{850} + \theta_{700}) = 0.5[T_{850}(1000/850)^{2/7} + T_{700}(1000/700)^{2/7}] \quad \text{Equação 9}$$



$$r_B = 0.5(r_{850} + r_{700})$$

Equação 10

$$\theta_c = \theta_{500} = T_{500}(1000/500)^{2/7}$$

Equação 11

$$r_c = r_{500}$$

Equação 12

As temperaturas potenciais equivalentes (TPE) são calculadas conforme as equações abaixo:

$$TPEP_A = \theta_A e^{\left(\frac{L_o r_A}{C_{pd} T_{850}}\right)}$$

Equação 13

$$TPEP_B = \theta_B e^{\left(\frac{L_o r_B}{C_{pd} T_{850}}\right)} + \alpha$$

Equação 14

$$TPEP_C = \theta_C e^{\left(\frac{L_o r_C}{C_{pd} T_{850}}\right)} + \alpha$$

Equação 15

Onde  $L_o = 2.69 \times 10^6 J K g^{-1}$  é o calor latente de vaporização,  $C_{pd} = 1005.7 J K g^{-1} K^{-1}$  é o calor específico do ar seco com a pressão constante,  $\alpha = -10 [K]$  é uma constante de ajuste empírico escolhida para limitar valores excessivos de GDI em regiões com umidade abundante em e acima da camada de 850 hPa. As TPE são utilizadas para calcular os três sub-índices do GDI, detalhado a seguir.

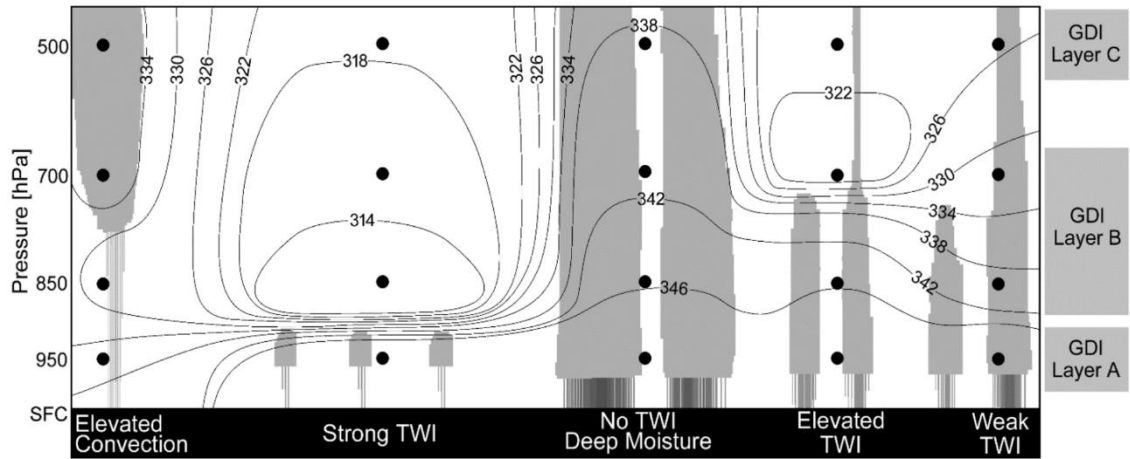


Figura 5.68: índices GDI.

Seção transversal da temperatura potencial equivalente (TPE) característica de regimes de ventos alísios (contornos em preto em K). A convecção e a precipitação são representadas pela cor cinza. A figura ilustra cinco diferentes regimes convectivos para os quais os pontos de cálculo do GDI são indicados com círculos pretos. As três camadas da atmosfera para a formulação do GDI estão à direita.

O CBI descreve a disponibilidade de calor e umidade na coluna atmosférica. O CBI torna-se maior quando uma troposfera média quente e úmida (camada C) é reforçada por condições quentes e úmidas próximas à superfície (camada A). Grandes valores sugerem a presença de uma camada úmida profunda que tem o potencial de gerar convecção profunda e chuvas potencialmente fortes. Para calcular o CBI, os valores de TPE são calculados primeiro para a troposfera média (ME) e baixa (LE) e são posteriormente usados para calcular o CBI:

$$ME = TPEP_C - \beta$$

Equação 16

$$= TPEP_A - \beta$$

Equação 17

$$CBI = \left\{ \begin{array}{ll} \gamma \times LE \times ME & , LE > 0 \\ 0 & , LE \leq 0 \end{array} \right\} \text{Equação 18}$$

onde  $\beta = 303k$  é uma constante empírica a fim de definir um limite inferior para a disponibilidade de calor e umidade na camada limite. Isso desconsidera as massas de ar muito secas e/ou frias, o que define o CBI zero.

O MWI é responsável pela estabilidade/instabilidade em associação com cristas quentes/vales frios na troposfera média. É um fator de inibição, o que significa que produz apenas valores negativos ou zero. Valores negativos ocorrem quando as temperaturas de 500 hPa excedem o limite  $\tau = 263.15k$  ou  $-10^{\circ}C$ . Temperaturas mais quentes acima deste limite em 500 hPa são relacionadas a forte inibição. O MWI é calculado pela seguinte equação:

$$MWI = \left\{ \begin{array}{ll} \mu \times (T_{500} - \tau) & , T_{500} - \tau > 0 \\ 0 & , T_{500} - \tau \leq 0 \end{array} \right\} \text{Equação 19}$$

onde  $\mu = -7K^{-1}$  é uma constante empírica para definir valores MWI negativos e para controlar o peso do MWI na fórmula do GDI (equação 6).

O II também é um fator de inibição usado para identificar os efeitos da inversão por subsidência causada pelos ventos alísios. Ele considera dois processos que inibem a convecção pelos ventos alísios: estabilidade ao longo da inversão e entrada de ar seco uma vez que as células convectivas penetram nela. Consiste na soma algébrica de dois fatores adimensionais: um fator de estabilidade  $S$  e um fator de secagem  $D$ . A seguinte expressão é usada:

$$II = \left\{ \begin{array}{ll} 0 & , S + D > 0 \\ \sigma \times (S + D) & , S + D \leq 0 \end{array} \right\} \text{Equação 20}$$

onde  $\sigma = 1.5[k^{-1}]$  é uma constante empírica para controlar o peso dos efeitos da inversão por subsidência causadas pelos ventos alísios no cálculo do GDI.  $D$  é o termo

*lapse rate* (taxa que a temperatura atmosférica diminui com o aumento da altura) calculado por meio da diferença de temperaturas das camadas de 960 e 700 hPa:

$$S = T_{950} - T_{700} \quad \text{Equação 21}$$

Quanto menor a diferença, mais forte é a estabilização devido a um aumento da flutuabilidade negativa. D é calculado usando a diferença da TPE das camadas A e B (Figura 5).

$$D = TPEP_B - TPEP_A \quad \text{Equação 22}$$

D explica os efeitos do entranhamento do ar seco ao longo da inversão. Quanto menor a TPE com a altura, mais negativo se torna D, que significa mais entranhamento de ar seco e mais inibição do desenvolvimento de convecção.

TC é calculado utilizando a pressão atmosférica em superfície  $P_{SFC}$  [hPa] a fim de melhorar a visualização e interpretação sobre regiões montanhosas:

$$TC = P_3 - \frac{P_2}{P_{SFC} - P_1} \quad \text{Equação 23}$$

onde  $P_1 = 500$  [hPa],  $P_2 = 9000$  [hPa] e  $P_3 = 18$  são constantes empíricas.

Quanto maior o GDI, maior o potencial de convecção profunda. GDI muito grande sugere a existência de potencial para chuvas fortes. A Tabela 5 apresenta o valor do índice e sua interpretação. Por fim, combine o GDI com uma análise da dinâmica atmosférica para melhores previsões, pois o GDI ajuda a descrever o ambiente para convecção tropical e subtropical, mas não necessariamente se relaciona com regiões de subida ou descida induzidas dinamicamente.

|            |  |  |
|------------|--|--|
| GDI > +45  | Tempestades de chuva intensa generalizada  |  |
| +35 to +45 | Tempestades isoladas com possibilidade de chuvas intensas                          |  |
| +25 to +35 | Tempestades dispersas ou convecção rasa dispersa com tempestades isoladas          |  |
| +15 to +25 | Trovoadas isoladas, mas principalmente convecção rasa                              |  |
| +05 to +15 | Convecção rasa e possibilidade de tempestade isolada rápida                        |  |
| -20 to +05 | Convecção rasa isolada a dispersa e possibilidade de forte inversão de subsidência |  |
| -20 > GDI  | Forte inversão de subsidência e possibiidade de convecção rasa, isolada            |  |

Figura 5.69: Valores de GDI e o tipo esperado de convecção.

O mapa do GDI a seguir, inicializado no dia 25 de agosto de 2022 às 00 UTC com dados do modelo COSMO 7 km para 78 horas de previsão. As diferentes cores representam as diferentes classes do índice (ver Tabela 5).

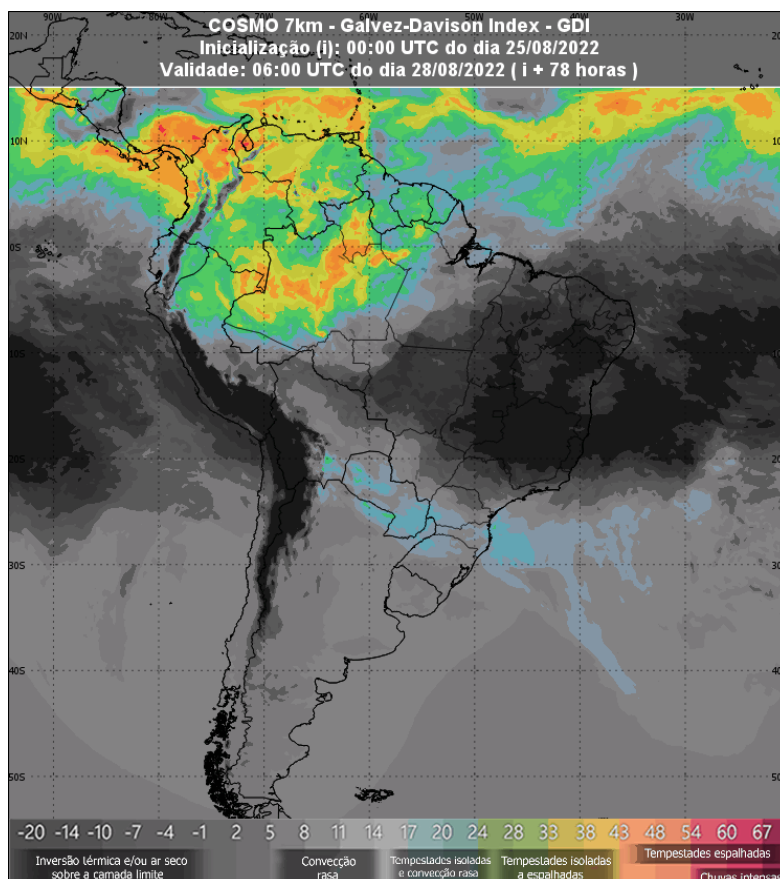


Figura 5.70: Previsão do índice GDI para o dia 28 de agosto de 2022 às 06 UTC com dados do modelo COSMO 7 km inicializado no dia 25 de agosto de 2022 às 00 UTC.

### 5.2.8.5 Índice de geada

A geada ocorre quando há deposição de gelo sobre plantas e objetos expostos ao relento. Isso ocorre quando a temperatura do ar atinge 0°C e tem umidade na atmosfera (Pereira et al, 2002). O seu efeito nas plantas varia de acordo com a espécie, a sua tolerância ao frio e a fase fenológica que ela se encontra e sua ocorrência resulta, em muitas vezes, em severos prejuízos econômicos principalmente se ocorrem precoce ou tardiamente.

O índice de geada (TGEP) permite ao usuário identificar por meio de sua classificação os locais possíveis de ocorrência e intensidade. Os valores variam de -8 a 8, em intervalos de 2 unidades para cada classe de intensidade, sendo que valores acima de 8 indicam que não existem condições meteorológicas para formação de geada e abaixo desse valor indicam condições de chance que variam de chance remota a chance excepcional.

Abaixo segue a equação para o cálculo do índice de geada:

$$TGEP = WIGES + RGES + TGEO + SFCHUMRES$$

Equação 24

onde, WIGES é o termo referente a contribuição do vento em nós, RGES é o termo referente a contribuição da perda radiativa e/ou nebulosidade em porcentagem, TGEO é o termo referente a contribuição da temperatura próxima a superfície em °C e SFCHUMRES é o termo de correção referente a umidade relativa em porcentagem.

O termo WIGE é calculado utilizando a equação a seguir:

$$WIGE = \frac{WV_{SFC} - 3}{1.8}$$

Equação 25

onde,  $WV_{SFC}$  é o vento (zonal e meridional) na superfície.

O termo RGES é calculado utilizando a média da umidade entre os níveis de 900 e 500 hPa conforme equações abaixo:

$$RELU = \frac{RELH_{900} + RELH_{850} + RELH_{800} + RELH_{750} + RELH_{700} + RELH_{600} + RELH_{500}}{7}$$

Equação 26

onde, RELU é a média da umidade da umidade relativa do ar entre os níveis de 900 e 500 hPa,  $RELH_{900}, RELH_{850}, RELH_{800}, RELH_{750}, RELH_{700}, RELH_{600}, RELH_{500}$ , referem-se a umidade relativa do ar em 900, 850, 800, 750, 700, 600 e 500 hPa respectivamente.

$$RGES = \frac{RELU}{10} - 4$$

Equação 27

O termo TGEO é a média entre as temperaturas da superfície ( $TS$ ) e em 2 metros ( $T|_{2m}$ ):

$$TGEO = \frac{TS + T_{2m}}{2}$$

Equação 28

O termo SFCHUMRES é calculado utilizando a média da umidade em baixos níveis (RELB).

$$RELB = \frac{RELH_{950} + RELH_{925} + RELH_{900} + RELH_{850}}{4}$$

Equação 29

Utilizando a expressão a seguir:

$$SFCHELRES = \begin{cases} RELB - 87, & x > 0 \\ 0, & RELB - 87 \leq 0 \end{cases} \text{Equação 30}$$

O mapa do índice pode ser visualizado na Figura 5.71, que é uma evolução temporal do índice e foi calculado com dados em ponto de grade do modelo COSMO para 102, 105 e 108 horas de previsão. O modelo COSMO foi inicializado no dia 25 de agosto de 2022 às 00 UTC. Os índices correspondem à previsão para o dia 29 de agosto nos horários 06, 09 e 12 UTC do mesmo dia. A intensidade da geada é representada pelas cores entre cinza e branco e correspondem a nenhuma geada à geada excepcional, respectivamente.

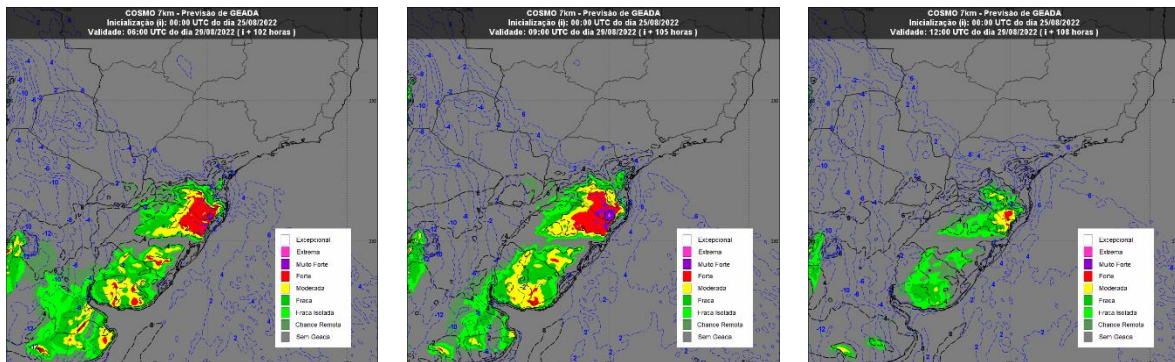


Figura 5.71: O mapa do índice

Evolução temporal da previsão do índice de geada para o dia 29 de agosto às 06, 09 e 12 UTC. O índice foi calculado utilizando as previsões do modelo COSMO inicializado no dia 25 de agosto de 2022 às 00 UTC. As cores representam as classes de intensidade da geada, onde cinza é nenhuma geada e branca é geada excepcional.

### 5.2.8.6 Verificação do Modelo de Previsão do Tempo

Com o propósito de melhorar as previsões do tempo geradas pelo INMET e identificar possíveis erros sistemáticos dos modelos de previsão do tempo (COSMO e



ICON), é realizada a verificação das previsões comparando com dados observados no território brasileiro. Para isso, a variável meteorológica precipitação é utilizada como base nas análises. A escolha deste parâmetro se dá pelo fato de que o conhecimento da ocorrência de eventos extremos de chuvas é de fundamental importância para a economia e sociedade do país, uma vez que são altamente disruptivos e capazes de causar inundações, deslizamentos de terra, falta de energia, danos às estruturas rodoviárias e perdas materiais e humanas. Nesse sentido, as previsões do acumulado diário de precipitação do modelo de tempo são comparadas com dados de análise do *Climate Prediction Center* (CPC) e dados de reanálise do ERA5. O *CPC Unified Precipitation Project* é desenvolvido pela americana *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), e produz dados de precipitação horária com resolução horizontal de  $0,5^\circ \times 0,5^\circ$  quase em tempo real. Enquanto isso, o ERA5 é um produto de reanálise do centro europeu *European Centre for Medium-Range Weather Forecasts* (ECMWF), com resolução temporal horária e horizontal de  $0,25^\circ$ .

A verificação do modelo é computada através da matriz de confusão para o cálculo do índice estatístico coeficiente de correlação de Pearson ( $r$  – Equação 31) e do índice de acurácia (Equação 32), que é um índice de associação e concordância entre dados previstos e observados, sendo que zero indica ausência de correlação, e correlação forte quando mais próxima de 1 (ou -1). Já para a matriz de confusão, visto que os modelos são desenvolvidos para indicar a tendência das chuvas e a previsão do seu valor exato é uma tarefa muito árdua, a magnitude da precipitação foi classificada de acordo com a Tabela 6, e esses rótulos foram comparados para cada ponto da grade.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n [(M_i - \underline{M})(O_i - \underline{O})]}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (M_i - \underline{M})^2 \sum_{i=1}^n (O_i - \underline{O})^2}}$$

Equação 31

onde  $O_i$  e  $M_i$  são o valor observado e modelado, respectivamente;  $\underline{O}$  e  $\underline{M}$  são a média das amostras observadas e modeladas; e  $n$  é o número total de observações.

| <b>Classificação da chuva</b> | <b>Volume de chuva</b> |
|-------------------------------|------------------------|
| <b>Não ocorrência</b>         | < 1mm                  |
| <b>Leve (L)</b>               | 1 – 5 mm               |
| <b>Moderado (M)</b>           | 5 – 15 mm              |
| <b>Pesada (H)</b>             | 15 – 50 mm             |
| <b>Intensa (I)</b>            | 50 – 100 mm            |
| <b>Extrema (E)</b>            | > 100 mm               |

Figura 5.72: Tabela x. Classificação de chuvas aplicada a análise de confusão de matrizes para o modelo de tempo COSMO e ICON-LAM.

A partir da classificação, a matriz de confusão é criada para calcular o índice de acurácia dos modelos. A seguir é descrito a metodologia de comparação.

- Valores inferiores a 1 mm, considera-se ausência de chuva. Assim, se ambos os pontos (modelados e observados) não detectarem nenhuma precipitação, esse ponto da grade é classificado como verdadeiro negativo (*true negative* – TN), pois o modelo não previu chuva e, de fato, não choveu.

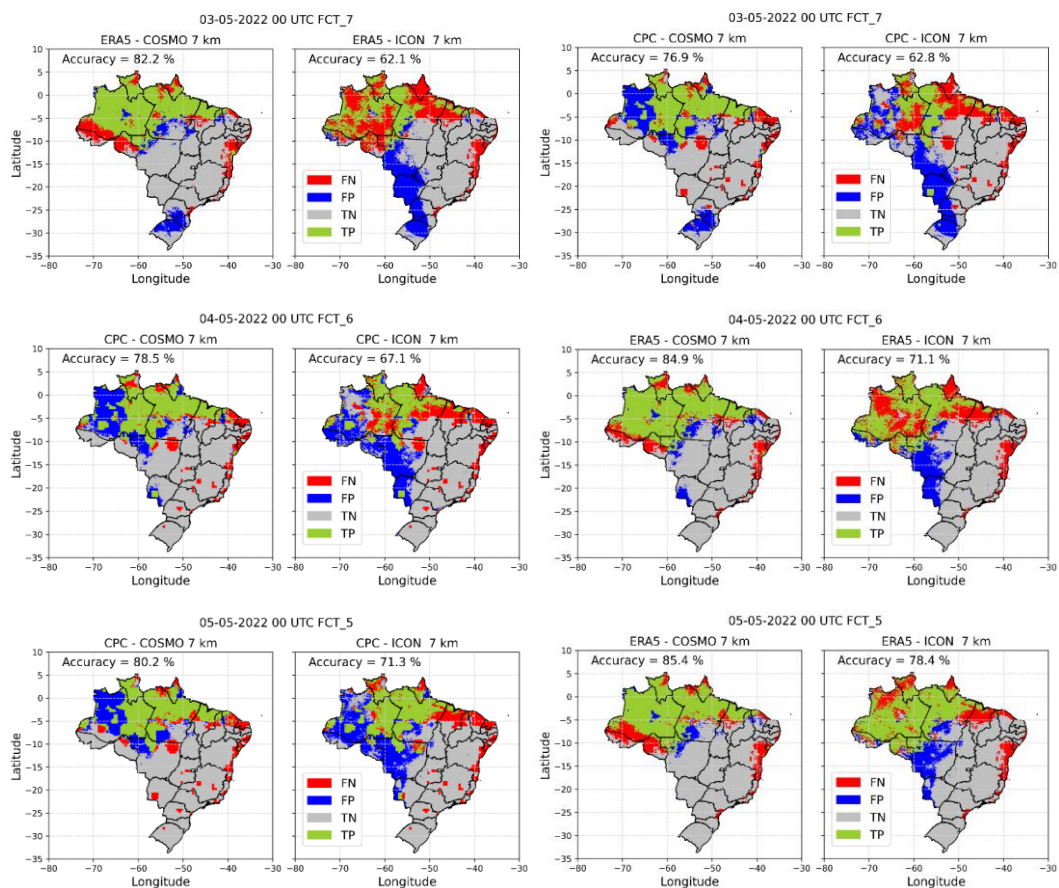
- Valores superiores a 1 mm, considera-se a ocorrência de chuva. Assim, se ambos os pontos (modelados e observados) detectarem precipitação, esse ponto da grade é classificado como verdadeiro positivo (*true positive* – TP), pois o modelo previu chuva e, de fato, choveu.

As outras duas situações estão relacionadas a (i) quando o modelo previu a ocorrência de chuva, mas ela não ocorreu (falso positivo (*false positive*) – FP), indicando que os modelos estão superestimando a chuva. Ao contrário, (ii) quando o modelo não previu a ocorrência de chuva, mas a chuva de fato ocorreu, o classificador é rotulado como falso negativo (*false negative* – FN), indicando que os modelos estão subestimando a precipitação. A análise da acurácia conta os resultados de TN e TP em comparação com a amostra total para mostrar com que frequência o classificador está correto. Figura 13 apresenta os resultados gerados através da matriz de confusão sobre o território brasileiro para ambos os modelos (COSMO e ICON) em comparação

com os dados do CPC e ERA5 para o dia 09 de maio de 2022, que começou a ser produzido em 03 de maio (passo de tempo (*forecasting time*) - FCT\_7) até o dia de interesse (FCT\_1). As cores representam as quatro categorias da confusão da matriz, ou seja: em cinza (verdadeiro negativo - TN), em verde (verdadeiro positivo - TP), em azul (falso positivo - FP) e em vermelho (falso negativo - FN). Além disso, também é apresentado os valores da acurácia para cada passo de tempo para as previsões do dia 09 de maio de 2022 que é calculado através da Equação 32.

$$Accuracy = \frac{TruePositive(TP)+TrueNegative(TN)}{Total}$$

Equação 32



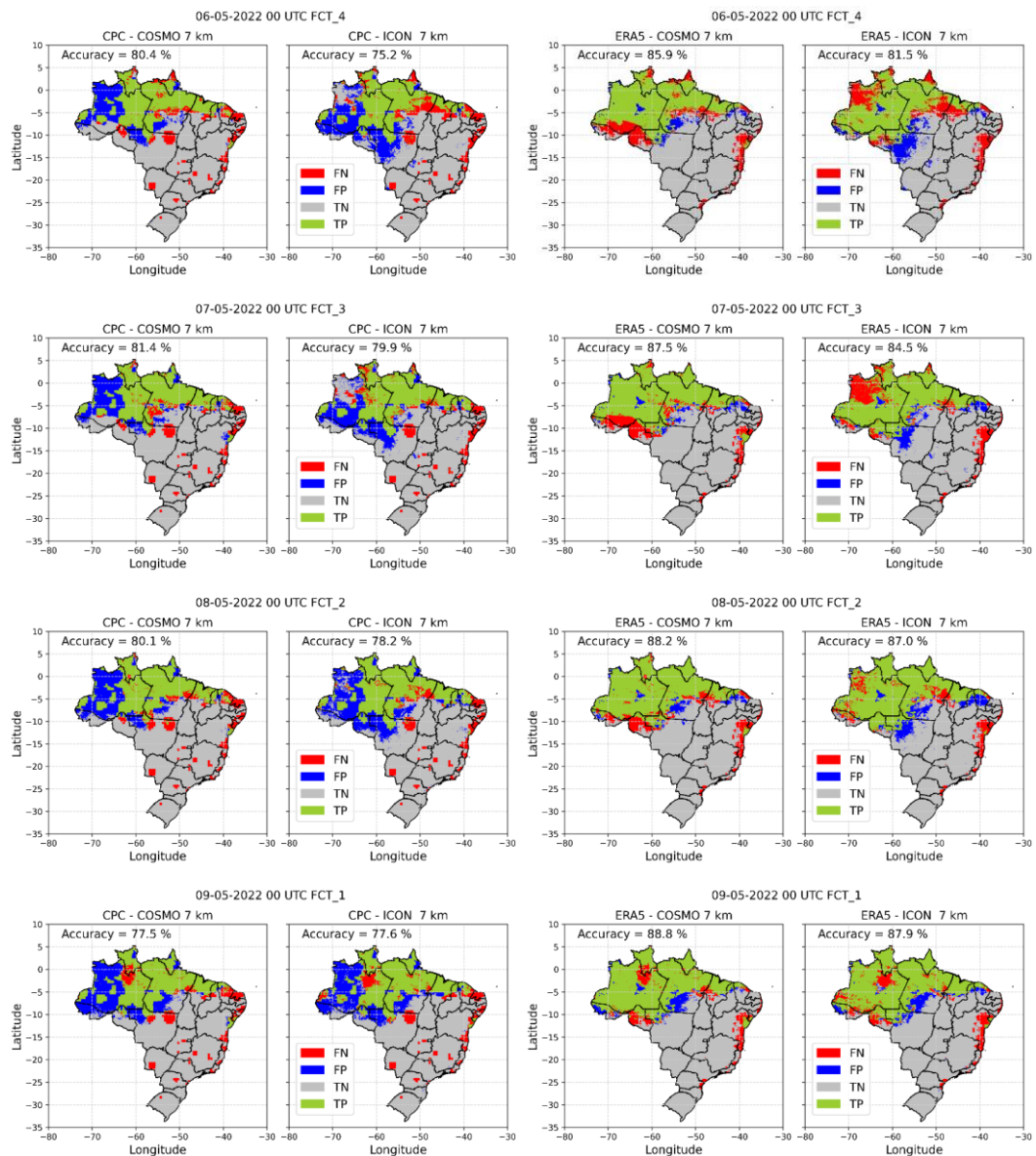


Figura 5.72: Análise e comparação de resultados COSMO e ICON.

Análise da confusão da matriz das previsões de precipitação acumulada diária para o dia 09 de maio de 2022, comparando os resultados COSMO e ICON com os dados do CPC e ERA5.

Por exemplo, ao considerar todo o mês de maio de 2022, a acurácia e o coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) médio para cada passo de tempo de previsão são apresentados na Figura 14. Ambos os modelos têm uma melhor concordância com os dados ERA5 (marcadores circulares) do que CPC (marcadores quadrados), com diferença de acurácia e correlação em torno de 6% e 0,2, respectivamente. Além disso, também é possível notar que o ICON teve um desempenho um pouco melhor que o

COSMO de FCT\_3 (previsão de 72 horas) a FCT\_1 (previsão de 24 horas). Entre FCT\_4 e FCT\_7, COSMO teve maior precisão que ICON. Em média, considerando todos os FCTs, a precisão média do COSMO (CPC = 79%, ERA5 = 83%) foi ligeiramente superior ao ICON (CPC = 77%, ERA5 = 82%) durante o período em análise. Por outro lado, ICON (CPC = 0,35, ERA5 = 0,47) apresentou coeficientes de correlação mais elevados do que COSMO (CPC = 0,34, ERA5 = 0,45), representado pelas linhas azuis na Figura 5.73.

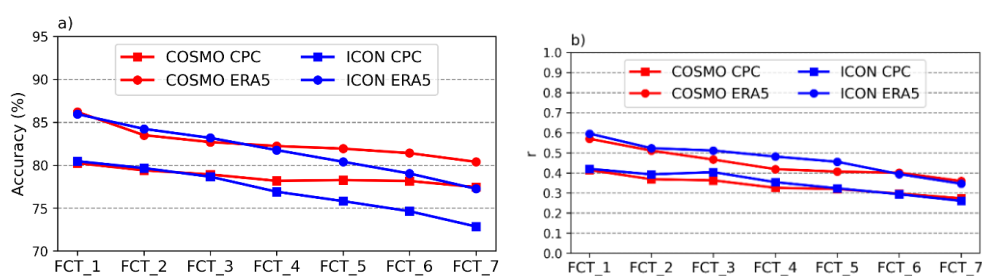


Figura 5.73: Representação gráfica dos resultados

Média dos índices (a) de acurácia e (b) do coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) para cada passo de tempo de previsão para maio de 2022.

Através de tais análises, é possível quantificar o desempenho das previsões do modelo de tempo geradas pelo INMET e também identificar o comportamento dos modelos, que juntamente com os seus desenvolvedores, modificações no que diz respeito aos parâmetros físicos e dinâmicos dos modelos são realizadas.

### 5.2.9 Previsão do Clima

O INMET é o órgão oficial da meteorologia no Brasil e desde sua criação em 1909 desempenha funções como o monitoramento do comportamento do clima, a previsão do tempo para a agricultura, o turismo, os transportes e outras atividades do setor produtivo, é representante do Brasil na Organização Meteorológica Mundial (OMM), Órgão das Nações Unidas que recomenda políticas e normas na área de clima e do meio ambiente.

Desde 2016, a Coordenação Geral de Modelagem Numérica (CGMN/INMET) vem implementando um projeto de previsões climáticas para 6 meses, utilizando o modelo COSMO-CCLM (Consortium for Small-scale Modeling in Climate Mode) com resolução de 25 km para todo o Brasil. Após a fase de pesquisa e desenvolvimento (2017

a 2019), os primeiros resultados das previsões climáticas para 6 meses começaram a ser apresentados internamente (2019).

Na comemoração dos 112 anos do INMET (novembro/2021-[https://www.youtube.com/watch?v=WC\\_GtyBy4cs](https://www.youtube.com/watch?v=WC_GtyBy4cs)), a previsão de clima para 6 meses foi disponibilizada para os usuários no portal do INMET (<https://clima.inmet.gov.br/progp/0>). As informações disponibilizadas correspondem às previsões dos primeiros 4 meses do modelo estatístico (Figura 5.73) e os dois últimos meses (estendida) do modelo COSMO-CCLM.

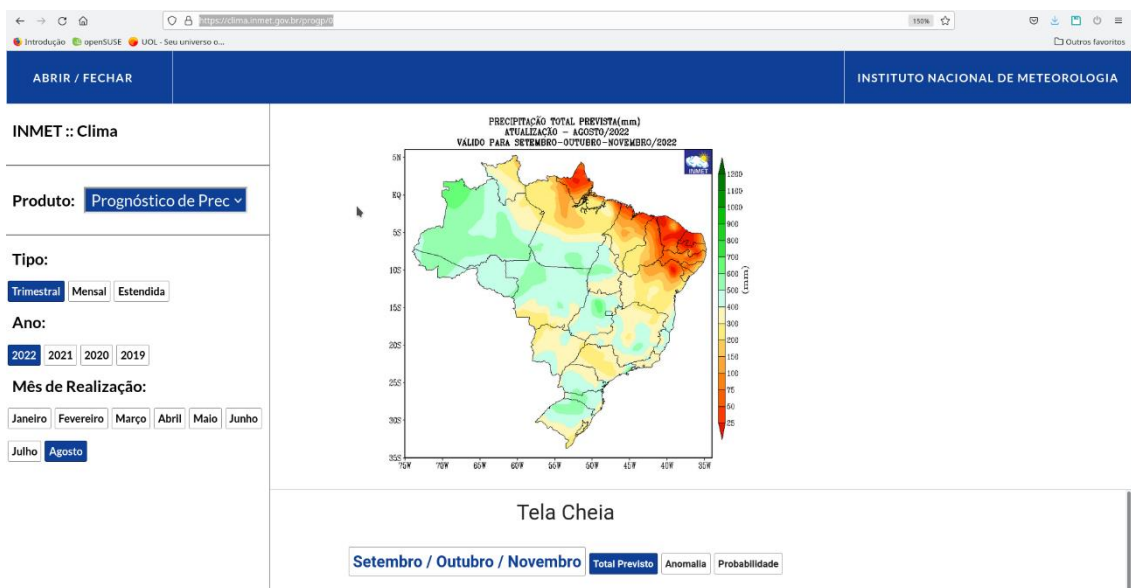
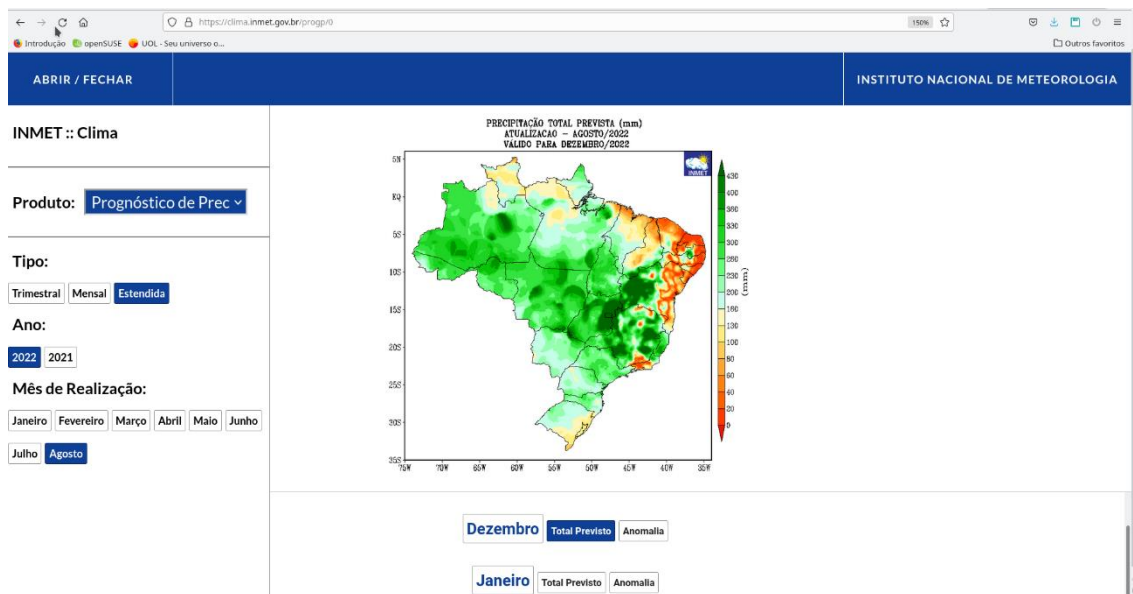


Figura 5.74: Previsões do modelo estatístico geradas pelo INMET.



**Figura 5.75:** Previsões do modelo dinâmico COSMO-CCLM geradas pelo INMET.

Com a aquisição da nova máquina instalada no parque computacional do INMET (descrito na seção 1 - Parque Computacional), atualmente, a previsão de clima está em processo de testes de sensibilidade com a finalidade de prover prognósticos de 6 meses para todo o Brasil com uma grade de 7 km.

### 5.2.9.1 Resultados Esperados

Para o setor da agricultura, espera-se um período maior de preparação entre o plantio de culturas, evitando riscos e aumentando a produtividade. Além disso, há também a possibilidade de duas colheitas, programar a produção, usar ou não a irrigação, plantar e colher no período certo, oferecendo ao produtor informações na tomada de decisão. Já para o setor elétrico, espera-se um planejamento de geração de energia mais preciso, observando o final do período chuvoso.

### 5.2.9.2 Verificação do Modelo de Previsão do Clima

Assim como o modelo de previsão do tempo, também é realizada a análise dos resultados do modelo de clima para precipitação acumulada mensal. As análises também se baseiam na comparação com os dados de análise e reanálise do CPC e ERA5, respectivamente. A análise de desempenho do modelo também é feita através da construção da matriz de confusão para o cálculo do índice de acurácia e do índice estatístico coeficiente de correlação de Pearson (apresentada na seção 5.3). Entretanto,

diferentemente das análises para o modelo de tempo que classifica a quantidade da chuva através de um valor constante no tempo e no espaço (Tabela 6), para o modelo de clima, a classificação se baseia na metodologia dos percentis que utiliza como referência os índices climáticos definidos pela OMM (Tabela 7), que variam de acordo com o tempo e o espaço. Ademais, também foi implementada uma análise quantitativa juntamente com a confusão de matrizes, pois ao detectar a ocorrência de precipitação (TP), o modelo pode superestimá-las (TP+) ou subestimá-las (TP-). Além disso, também é calculado o percentual de diferença de até 25% entre dados observados e modelados sobre o valor absoluto de precipitação.

| <b>Classificação da chuva</b> | <b>Percentil</b> |
|-------------------------------|------------------|
| <b>Leve (L)</b>               | 50th             |
| <b>Moderado (M)</b>           | 50-75th          |
| <b>Pesada (H)</b>             | 75-90th          |
| <b>Intensa (I)</b>            | 90-95th          |
| <b>Extrema (E)</b>            | 95-99th          |
| <b>Exceptional (Ex)</b>       | > 99th           |

Figura 5.76: Tabela de classificação de chuvas aplicada a análise de confusão de matrizes para o modelo de clima COSMO-CCLM.

Os resultados gerados através da matriz de confusão utilizando a classificação de percentis para o modelo COSMO-CCLM em comparação com os dados de precipitação mensal do CPC e ERA5 para o mês de abril de 2022, que começou a ser produzido em novembro/2021 (FCT\_6) até o mês de interesse, que neste caso é abril/2022 (FCT\_1). As regiões do território brasileiro coloridas em verde indicam as localidades onde os dados observados e modelados estão dentro da mesma faixa do percentil de chuva, isto é, pode-se dizer que as previsões climáticas se aproximaram dos valores observados para a precipitação acumulada para o mês de abril 2022. Enquanto que as áreas em branco indicam que dados observados e modelados diferiram quanto aos intervalos dos percentis. Além disso, também é apresentado os valores da acurácia para cada passo de



tempo, que variaram entre 39.7% e 45.2% comparando com os dados do CPC, e entre 38.5% e 46.3% comparando com os dados do ERA5.

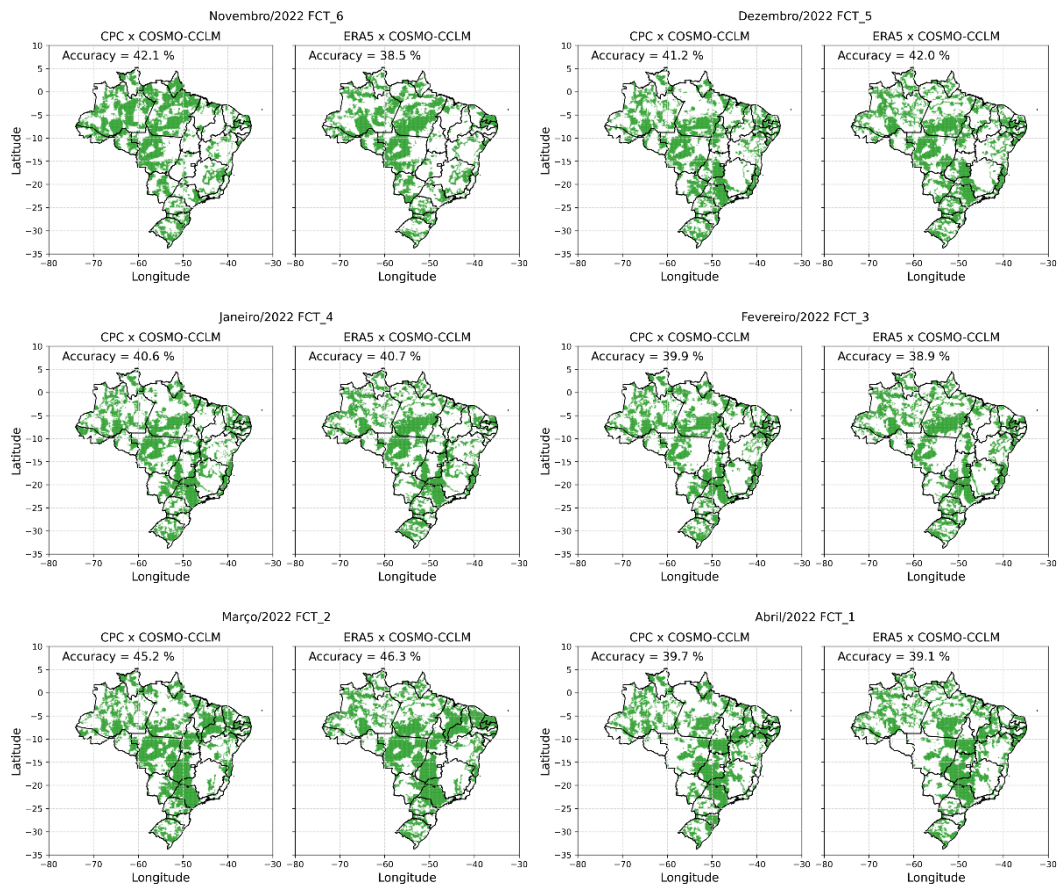


Figura 5.77: Análise da confusão da matriz das previsões de precipitação acumulada mensal para abril de 2022, comparando os resultados COSMO-CCLM com os dados do CPC e ERA5.

A acurácia média para cada mês do ano das previsões climáticas no território brasileiro entre os meses de setembro de 2020 e julho de 2022. Note que a acurácia do modelo varia conforme a época do ano, o ano e o passo de tempo sobre análise. Tais investigações são importantes uma vez que modificações na forma de gerar as previsões climáticas são realizadas continuamente para melhorar o desempenho e os resultados do modelo COSMO-CCLM, e os valores dos indicadores estatísticos são uma forma de comparação e visualização neste processo de melhoria contínua.

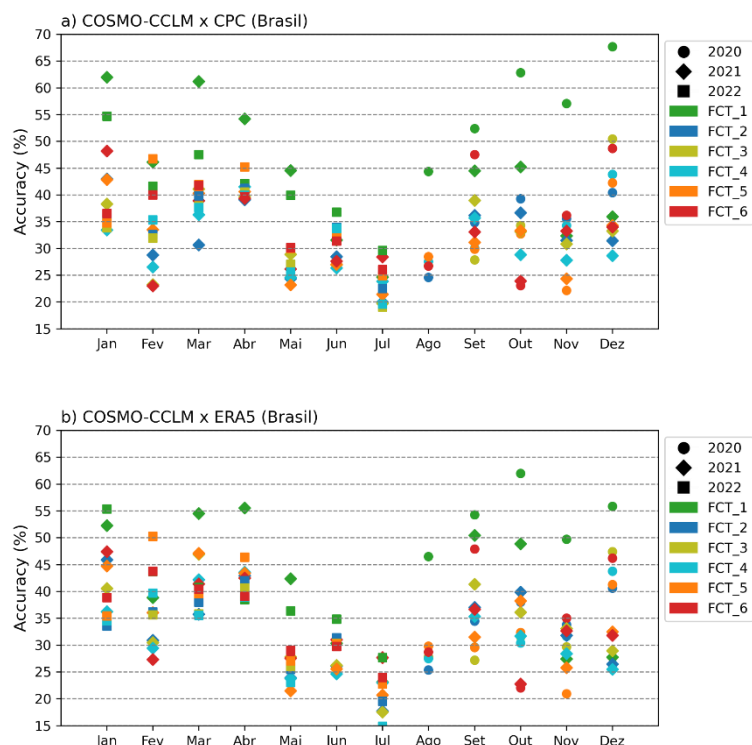


Figura 5.78: Média das acurácias

Média dos índices de acurácia das previsões climáticas no território brasileiro para cada mês do ano comparando dados modelados e observados do (a) CPC e (b) ERA5 entre setembro 2020 e julho 2022.

### 5.2.9.3 Mapas e produtos meteorológicos

Alguns mapas e produtos meteorológicos foram desenvolvidos para atender necessidades de monitoramento de previsão de tempo de clima. Todos os mapas foram desenvolvidos utilizando o software Visual Weather que está em operação no INMET há mais de 15 anos.

#### a) Mapa de previsão de chuva para bacias hidrográficas

Com a divulgação do relatório da Crise Hídrica em junho de 2021 (item 1.13) e a convocação da CREG para participação da INMET em suas reuniões, foram desenvolvidos mapas com previsão de chuva em até 7 (sete) dias para algumas bacias hidrográficas. A Figura abaixo apresenta o mapa de previsão de chuva na bacia e sub-bacias do rio São Francisco.

## b) Gráfico com monitoramento e previsão de chuva por Estado

Também com a necessidade pelo acompanhamento das chuvas devido à Crise Hídrica, foram gerados gráficos para os principais Estados atingidos pela seca. Os gráficos apresentavam as chuvas observadas, a climatologia e a previsão do total de chuva para os meses seguintes. Essas informações são extremamente importante para monitoramento de barragens, por exemplo. Como exemplo, a figura abaixo mostra o gráfico com monitoramento e previsão de chuva para o Estado do Paraná entre janeiro de 2019 e abril de 2022.

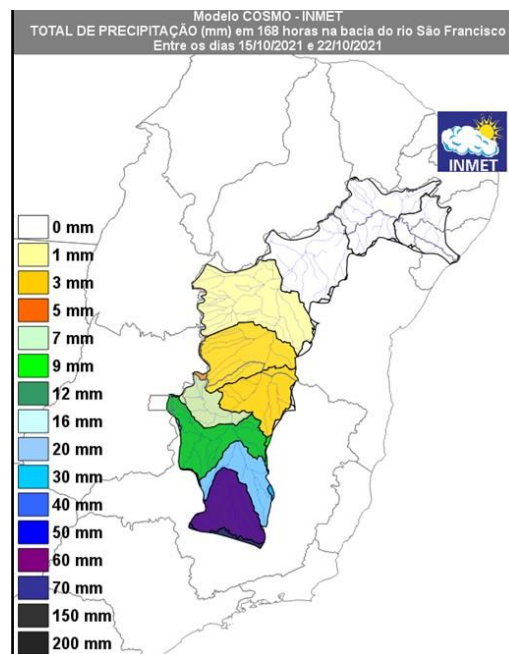


Figura 5.79 Previsão de chuva por sub-bacia do rio São Francisco.

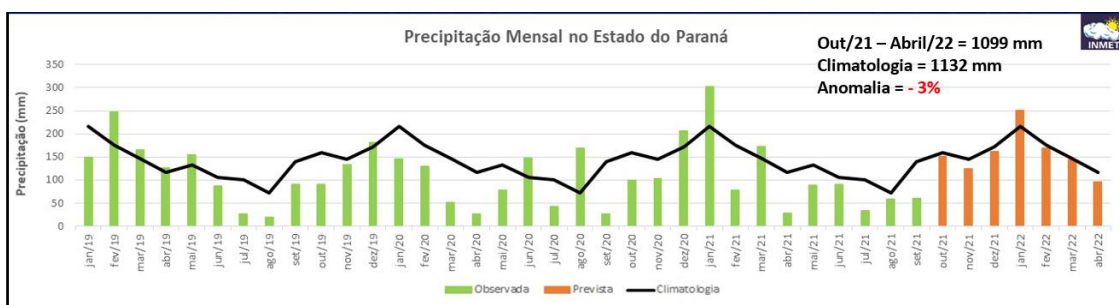


Figura 5.80: Monitoramento e previsão de chuva para o Estado do Paraná.

### c) Mapas mensais, anuais e variação climática das Normais 1991-2020

Os cálculos das Normais Climatológicas 1991-2020 foram realizados para 38 (trinta e oito) parâmetros meteorológicos. Para 23 (vinte e três) desses foram gerados mapas mensais e anuais, além de mais 4 (quatro) mapas de variações/diferença entre as Normais 1991-2020 e 1961-1990. Como exemplo, a Figura 1.43 mostra a diferença anual precipitação entre as Normais 1991-2020 e 1961-1990. Áreas em azul indicam regiões onde as chuvas aumentaram e, áreas em amarelo e laranja, onde as chuvas diminuíram nos últimos 30 (trinta) anos.

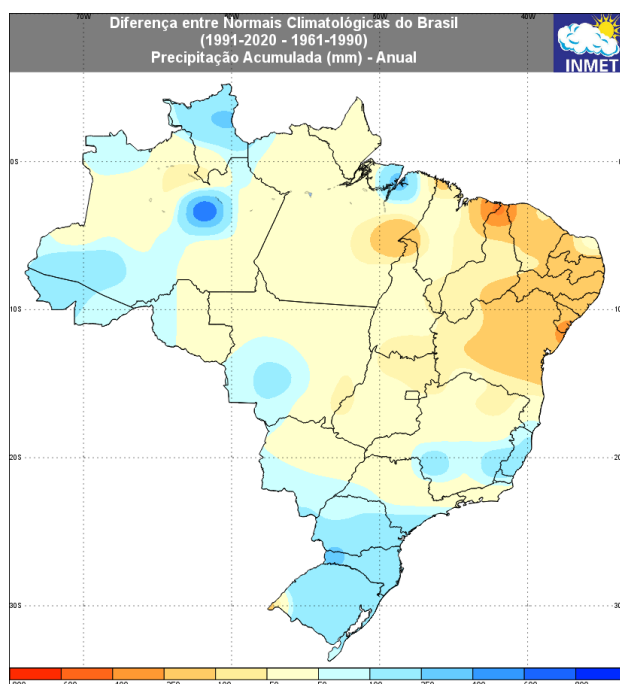


Figura 5.81: Mapa de diferença de precipitação entre as Normais 1991-2020 e 1961-1990.

### d) Mapas para identificação do fenômeno ZCAS

A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) é caracterizada por uma persistente

banda de nebulosidade orientada desde o sul da região Amazônica até o Oceano Atlântico. Essa nebulosidade permanece por pelo menos 4 (quatro) dias consecutivos e é um dos principais fenômenos que causam episódios de chuva extrema entre a primavera e o verão no Brasil. Para auxiliar a identificação e previsão do fenômeno foram desenvolvidos 3 mapas que são baseados em definições do Pesquisador do INPE, Gustavo Escobar. Os mapas, que são apresentados na Figura 1.44 (a, b e c),

foram desenvolvidos no Visual Weather e tem os seguintes parâmetros configurados:

- i) Mapa 1: linha de corrente em 850 hPa, água precipitável acima de 45 mm e velocidade vertical ascendente (omega negativo) em 500 hPa em Pa/s;
- ii) Mapa 2: linha de corrente em 850 hPa, altura geopotencial em mgp, umidade relativa (em 850 hPa) superior a 80 % e velocidade vertical ascendente (omega negativo) em 500 hPa em Pa/s;
- iii) Mapa 3: linha de corrente em 850 hPa, água precipitável em 850 hPa (mm), velocidade vertical ascendente (omega negativo) em 500 hPa em Pa/s (linha amarela) e pressão atmosférica ao nível médio do mar em hPa.

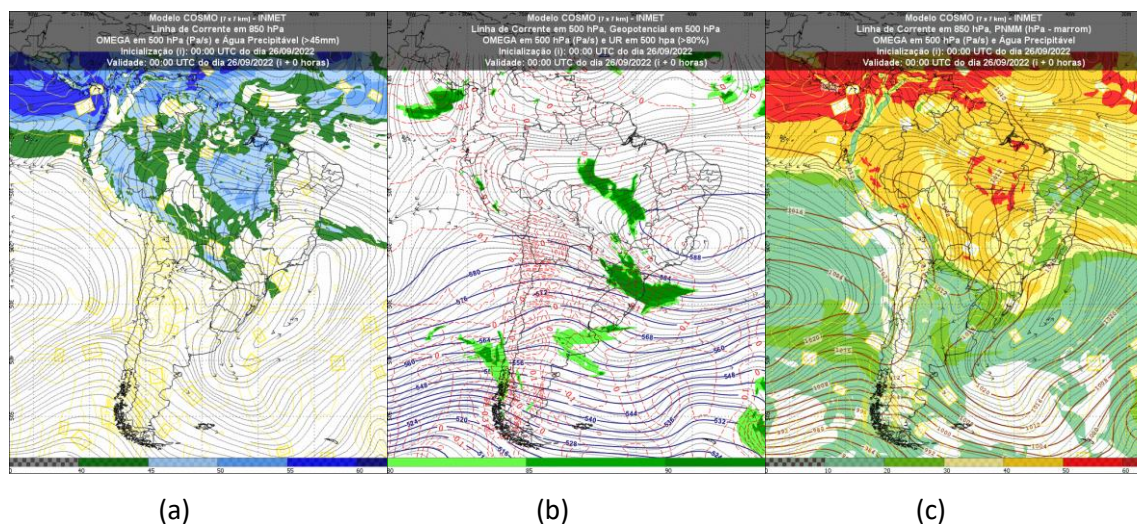


Figura 5.82: Mapas para identificação e previsão de ZCAS.

#### 5.2.9.4 Ampliação do Acesso aos dados do INMET

O INMET esteve fortemente engajado na ampliação ao acesso das informações meteorológicas por meio facilitado. Foram implantados 21 grupos de serviços de entrega de dados tipo Interface de Programação de Aplicação (API WSO2) destinados ao seguro paramétrico, SISDAGRO, ALERTA para web, BDMET, e índice de inflamabilidade. O serviço de API tem mais de 2 milhões de consultas externas únicas (IP's diferentes) por dia. Isso com mais de 10 níveis de segurança (sendo 4 firewalls diferentes).



Em março de 2022, foram publicadas as normais climatológicas 1991-2020, que apresentam os valores médios das variáveis meteorológicas das últimas três décadas, compreendendo o período de 01 de janeiro de 1991 a 31 de dezembro de 2020.

Ela tem o objetivo de proporcionar orientação, informação e assistência à comunidade científica, ao agronegócio e às instituições públicas e privadas nacionais e internacionais sobre o clima no Brasil.

Esses dados podem ser utilizados em diversas atividades econômicas, em especial pelo produtor rural e no agronegócio em geral, além do setor de geração de energia (hidráulica, eólica ou solar) e de atividades esportivas e lazer, planejamento urbano, entre outros.

Tais valores servem de referência para a definição do clima em determinados locais, especialmente à partir do ano 2000, quando a vulnerabilidade natural do clima terrestre motivou uma preocupação constante com a mudança climática global, seja por causas naturais ou por interferência das atividades humanas.

Devido a necessidade de atualização dos estudos de clima no Brasil nas últimas décadas, ocorreu o lançamento das Normais Climatológicas 1991-2020 em março de 2022, com estudo sobre alterações no clima do Brasil nas últimas décadas (<https://portal.inmet.gov.br/normais>). A notícia foi divulgada por diversos canais de comunicação (<https://portal.inmet.gov.br/noticias/novas-normais-climatol%C3%B3gicas-o-que-mudou-no-clima-do-brasil-nos-%C3%BAltimos-30-anos>). Dentre alguns dos resultados gerados pelo cálculo das Normais Climatológicas 1991-2020 pode-se citar o aumento do número de dias com chuva acima de 100 mm em São Paulo (Figura 1.26) e o aumento da temperatura média em Brasília ao longo dos anos (Figura 1.27).

A Figura 1.26 apresenta o número de dias com chuva acima de 50 mm, 80 mm e 100 mm para São Paulo-SP separados por décadas. Comparando os resultados da última década (2011-2020) com o período de 1991-2000, houve uma redução dos dias com chuva acima de 50 mm, porém, os números de dias com chuva acima de 80 mm e 100 mm aumentaram significativamente, passando de 9 para 16 dias e 2 para 7 dias, respectivamente. Ou seja, os eventos extremos de chuva excessiva na cidade de São Paulo aumentaram desde o início da década de 1990. A alteração no padrão de

precipitação fica ainda mais evidente quando comparadas a última década com o período inicial de análise (1961-1970). O número de dias com chuva acima de 50 mm aumentou de 37 para 47 dias, enquanto para chuva acima de 80 mm, o aumento foi de 13 dias (3 para 16 dias). Não foram observados dias com chuva acima 100 mm na década inicial, já no período de 2011-2020 foram 7 dias.

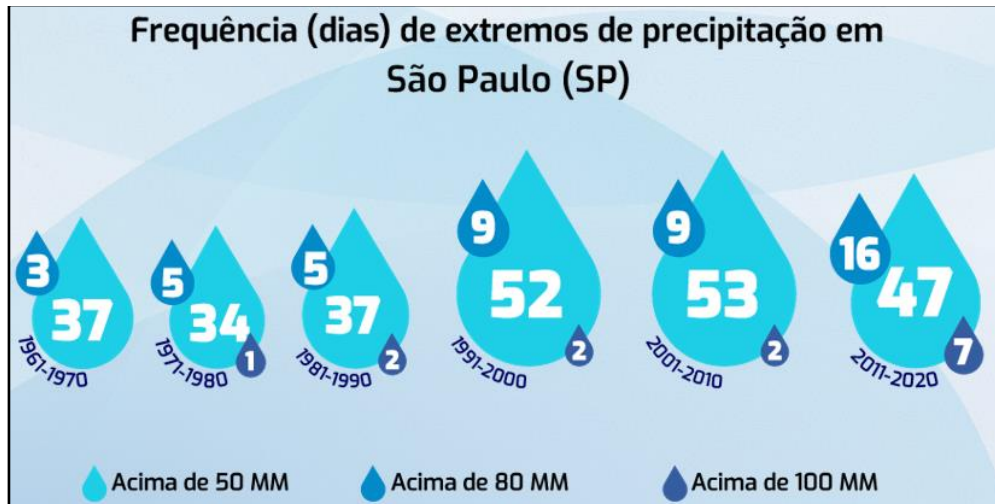


Figura 5.84: Número de dias com precipitação acima de 50 mm, 80 mm e 100 mm, por décadas, para a estação meteorológica localizada no Mirante de Santana (São Paulo-SP).

A figura 5.85 apresenta a comparação entre as normais de 1961-1990, 1981-2010 e 1991-2020 da temperatura média do ar para Brasília, que iniciaram as medições a partir da década de 1960. Observa-se que as temperaturas médias elevaram-se em todos os meses do ano e, especificamente no mês de outubro, a elevação é de 1,5°C quando comparados com períodos de 1961-1990 e 1991-2020, passando de uma média de 21,6°C para 23,1°C.



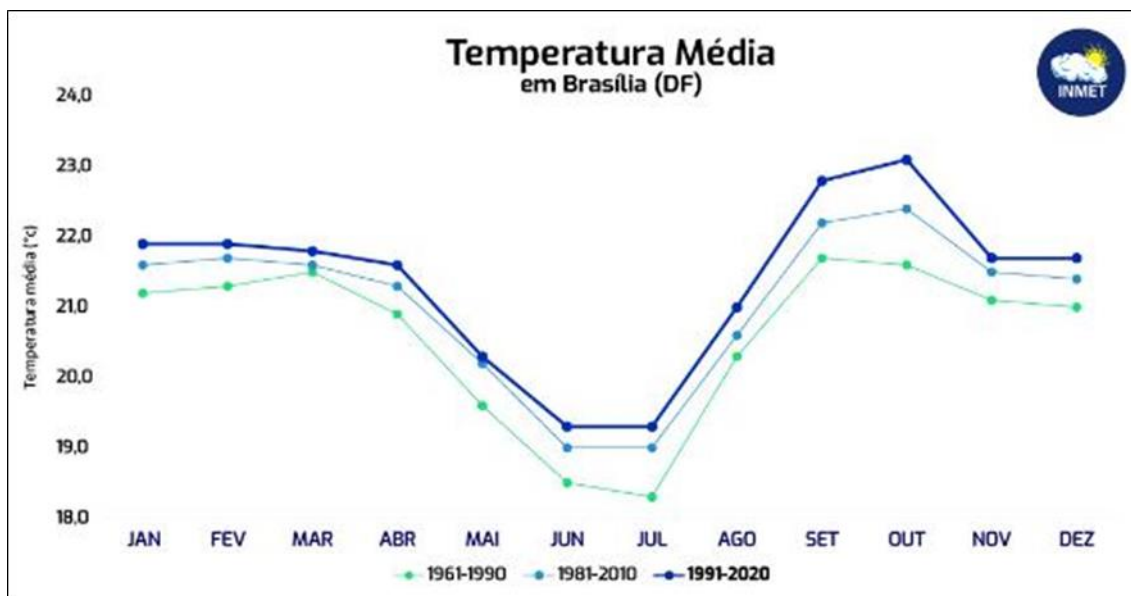


Figura 5.85: Gráfico de comparação entre as normais climatológicas dos períodos de 1961-1990, 1981-2010 e 1991-2020 para a temperatura média em Brasília-DF.

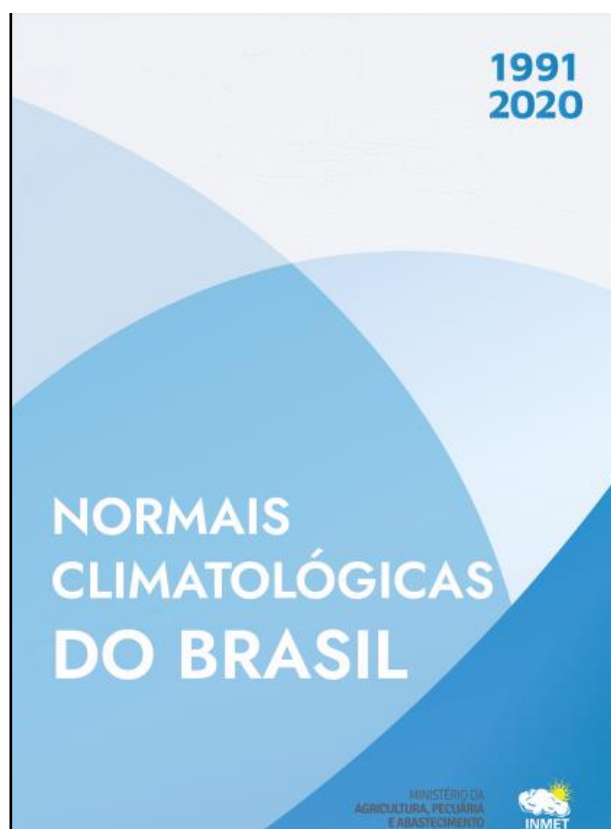


Figura 5.86: Documento das Normais Climatológicas 1991-2020 disponível no portal do INMET.

### 5.2.9.6 Desenvolvimento de novo sistema para elaboração de previsão de

## tempo – PREVMET

Para apoiar a centralização da previsão de tempo em Brasília foi necessário à o desenvolvimento de um novo sistema para elaboração e divulgação da previsão de tempo, o PREVMET. O sistema conta com interface e linguagem modernos, com geração de estatísticas de uso, relatórios e acesso às informações meteorológicas. Recentemente, o PREVMET foi atualizado para também ser utilizado pelos Meteorologistas na elaboração e divulgação dos avisos meteorológicos de tempo severo, sendo possível gerar relatórios com quantidade e tipo de avisos emitidos em um determinado período. A Figura 1.3 apresenta um exemplo com relação aos avisos meteorológicos emitidos entre 01 e 30 de maio de 2022.



Figura 5.87: Exemplo de avisos meteorológicos no sistema PREVMET.

### 5.2.9.7 Desenvolvimento da ferramenta simweb2 (para uso interno)

Percebeu-se a falta de ferramenta para busca rápida de informações das estações meteorológicas do INMET, com o desenvolvimento do simweb2 agora temos uma ferramenta que auxilia na busca de valores extremos e recordes, por exemplo, que são utilizados de forma mais rápida na divulgação nas redes sociais do INMET e também na elaboração de notas, notícias e/ou boletins. O sistema desenvolvido pelo SEPINF/CGMN seguiu as orientações e necessidades dos Meteorologistas para a busca das informações. É possível, por exemplo, de forma mais rápida, consultar as maiores ou menores temperaturas observadas no Brasil em um determinado período, assim como maiores totais de chuva em 1 (um) dia.

Outra busca implementada diz respeito a busca por valores acima ou abaixo da média, exemplificado na Figura 1.29. Nesse exemplo, observa-se que a precipitação/chuva até a manhã do dia 25 setembro de 2022, de 34,5 mm, encontrava-se 9% abaixo da média para todo o mês, que é de 38,1 mm.

| CÓDIGO | NOME DA ESTAÇÃO | UF       | Valor Diário |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |    |    |    |    |    | Total Mensal | Normal 1991-2020  |            |      |
|--------|-----------------|----------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|----|----|----|----|----|--------------|-------------------|------------|------|
|        |                 |          | 01           | 02  | 03  | 04  | 05  | 06  | 07  | 08  | 09  | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23   | 24  | 25  | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |              | Perc. / dif. (mm) | Valor      |      |
| 1      | 83377           | BRASILIA | DF           | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 5,7 | 9,2 | 0,0 | 0,0 | 7,0 | 12,5 | 0,0 | 0,0 |    |    |    |    |    |              | 34,5              | ↓ 9% / 3,6 | 38,1 |

Figura 5.89: Exemplo de busca utilizando o sistema simweb2.

### 5.2.9.8 SISDAGRO

O SISDAGRO é o principal produto do INMET para a agronegócio do Brasil. Porém, o sistema encontrava-se com linguagem de programação ultrapassada, dificultando a manutenção e implementação de novas facilidades. Assim, através de uma Acordo de Cooperação Técnica junto ao Banco do Brasil, o SISDAGRO está em finalização para uma nova versão, com uma nova linguagem de programação e interface mais moderna, deixando o sistema mais rápido e com mais facilidade para os usuários. As Figuras 1.34 a 1.37 apresentam a nova página inicial do sistema, a nova tela interativa para cálculo do balanço hídrico de cultivo e perda de produtividade, resultados gerados em uma simulação para o trigo no município de Frederico Westphalen (RS) e resultado de armazenamento hídrico para o mês de agosto de 2022.

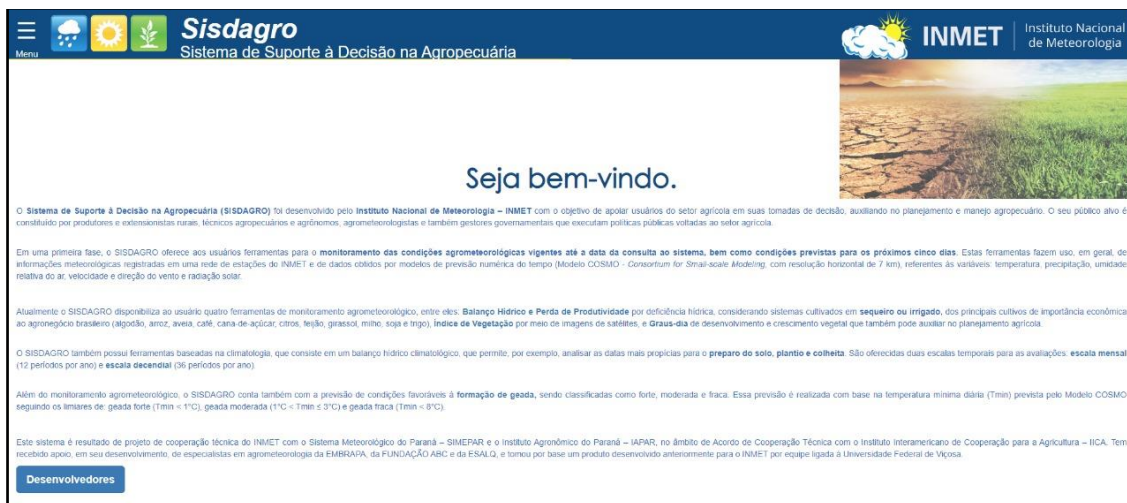


Figura 5.90: Nova página inicial do SISDAGRO.

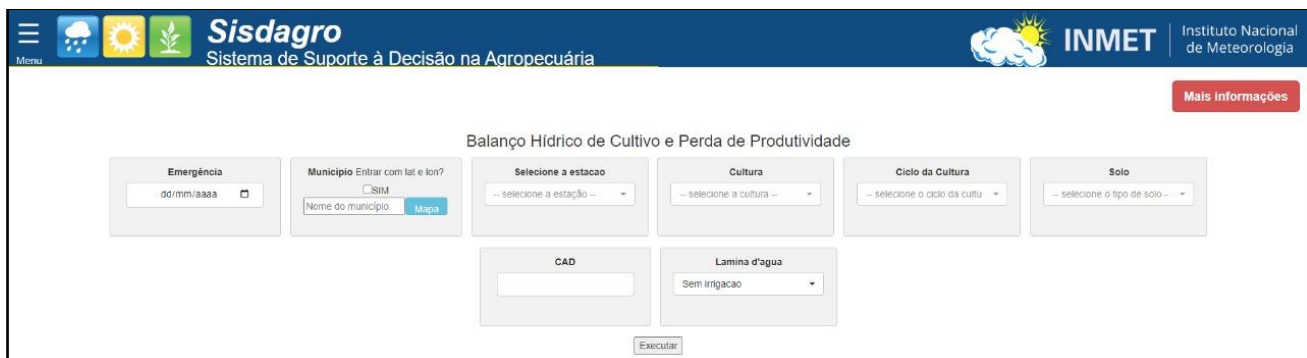


Figura 5.91: Nova tela interativa para cálculo do balanço hídrico de cultivo e perda de produtividade.



Figura 5.92: Resultados gerados em uma simulação para o trigo no município de Frederico Westphalen (RS).

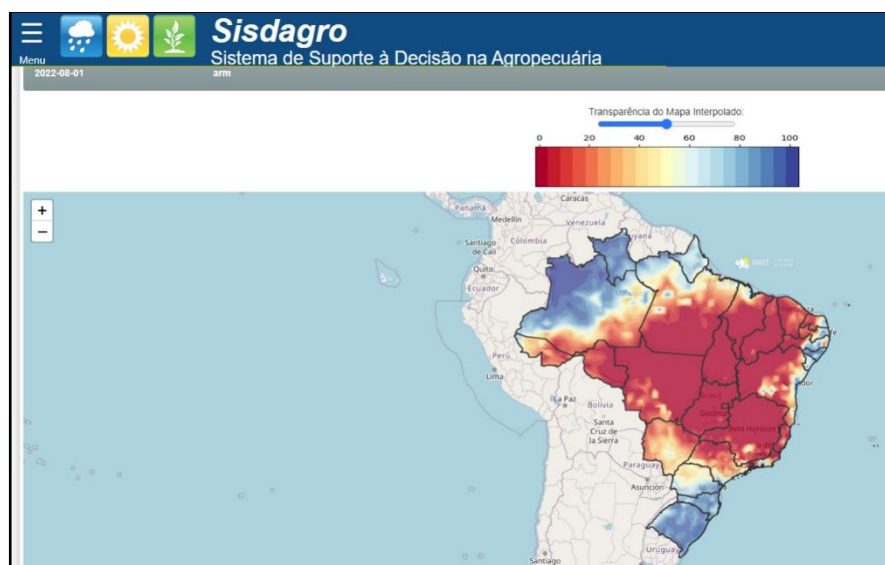


Figura 5.93: Mapa com resultado de armazenamento hídrico para o mês de agosto de 2022