

**MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES  
CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS**

# **RELATÓRIO DE GESTÃO 2019**

**São José dos Campos – Junho 2020**

## **CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS - CEMADEN**



**Estrada Doutor Altino Bondesan, 500 – Parque Tecnológico de São José dos  
Campos 12.247-016 - São José dos Campos, SP, Brasil  
Tel. +55 (12) 3205-0132/0113**

## **ÍNDICE**

- 1. INTRODUÇÃO**
- 2. PLANO DIRETOR**
  - 2.1 CEMADEN: MISSÃO E VISÃO**
  - 2.2 MISSÃO**
  - 2.3 VISÃO**
  - 2.4 O MAPA ESTRATÉGICO DO CEMADEN**
  - 2.5 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS**
- 3. RESULTADOS OPERACIONAIS**
  - 3.1 SALA DE OPERAÇÃO – ALERTAS ENVIADOS**
  - 3.2 PROTOCOLO DA SALA DE OPERAÇÃO**
  - 3.3 ANUÁRIO**
  - 3.4 ATIVIDADES DE SUPORTE A DECISÕES DE ÓRGÃOS DE GOVERNO**
- 4. ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO**
  - 4.1 PLANO INTEGRADO DE PESQUISAS E OPERAÇÃO – PIPO**
  - 4.2 PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA**
    - 4.2.1 ARTIGOS CIENTÍFICOS**
    - 4.2.2 CAPÍTULOS DE LIVROS**
  - 4.3 SEMINÁRIOS – SÉRIE DE DEBATES**
  - 4.4 PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL – PCI**
  - 4.5 PROGRAMA DTI/EXP**
  - 4.6 PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – PIBIC/CNPq**
- 5. PROGRAMA CEMADEN EDUCAÇÃO: REDE DE ESCOLAS E COMUNIDADES NA PREVENÇÃO DE DESASTRES**
- 6. REDE OBSERVACIONAL E ENGENHARIA**
- 7. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E SUPORTE DE REDE**
- 8. RELAÇÕES INSTITUCIONAIS**
- 9. ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS**
  - 9.1 CONTRATOS E SERVIÇOS**
  - 9.2 ESTRUTURA FÍSICA – AMPLIAÇÃO**
  - 9.3 DOAÇÃO DE TERRENO**
  - 9.4 SÍNTESE DA EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA**
- 10. TABELA DE INDICADORES PACTUADOS NO TCG**
- 11. COMENTÁRIOS SOBRE O DESEMPENHO, INDICADORES E OUTRAS OBSERVAÇÕES**

## 1. INTRODUÇÃO

O **Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN**, criado em julho de 2011 pelo Decreto Presidencial nº 7.513, tem como missão realizar o monitoramento das ameaças naturais em áreas de riscos em municípios brasileiros suscetíveis à ocorrência de desastres naturais e a emissão de alertas, além de realizar pesquisas e inovações tecnológicas que possam contribuir para a melhoria de seu sistema de alerta antecipado, com o objetivo final de contribuir para a redução do número de vítimas fatais e prejuízos materiais em todo o país. Atualmente o CEMADEN opera 24 horas por dia, sem interrupção, monitorando, em todo o território nacional, as áreas de risco de 958 municípios classificados como vulneráveis a desastres naturais. Entre outras competências, envia os alertas de desastres naturais ao Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), auxiliando o Sistema Nacional de Defesa Civil.

Ressalta-se ainda que o CEMADEN, por demanda do Governo Federal, expandiu sua atuação para monitorar geograficamente e por tipologia de desastres. Assim sendo, monitora e prevê os impactos de secas severas para municípios do semiárido do Nordeste brasileiro e, desde 2014, também para municípios/bacias hidrográficas impactadas por intensas secas.

Em 2019, o MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES (MCTIC) e o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) assinaram um TERMO DE COMPROMISSO DE GESTÃO - TCG, com vistas a estabelecer, formalmente, metas de desempenho a serem alcançadas em 2019.

Este Termo de Compromisso de Gestão (TCG) teve por objeto o ajuste de condições específicas no relacionamento entre o MCTIC, por intermédio de sua **Subsecretaria das Unidades Vinculadas** e o CEMADEN, de modo a assegurar ao Centro a excelência científica e tecnológica em sua área de atuação.

Os objetivos a serem alcançados com a execução deste TCG foram discriminados como:

- Proporcionar maior autonomia de gestão ao CEMADEN, simplificando o processo de tomada de decisões e de avaliação de resultados;
- Atingir metas e resultados, fixados de comum acordo pelas partes convenientes, para cada exercício, aferidos por meio de indicadores específicos e quantificados;
- Fornecer às Coordenações e Divisões do CEMADEN orientação básica e apoio para execução das suas atividades prioritárias; e
- Consolidar o papel do CEMADEN como Instituição de excelência no Brasil em C&T&I para Desastres Naturais.

Este relatório descreve as atividades do CEMADEN, ao longo de 2019, com as quais o Centro buscou a execução dos compromissos assumidos perante o MCTIC.

## 2. PLANO DIRETOR

Em 2019 o CEMADEN aprovou e publicou o seu Plano Diretor. O Plano está em anexo a este relatório. Contudo, nesta seção, descrevemos tópicos relevantes deste Plano.

O Plano Diretor do CEMADEN é um instrumento de planejamento de longo prazo que define diretrizes estratégicas para a atuação da instituição. Nele estão apresentados os objetivos estratégicos e de contribuição com a finalidade de que os compromissos fundamentais do órgão estejam alinhados com as políticas públicas estabelecidas pelo Governo Federal do Brasil.

O processo de planejamento estratégico iniciou-se formalmente em 27 de junho de 2017, através da Portaria CEMADEN nº. 3470, que instituiu o Grupo de Trabalho responsável pela elaboração do Plano Diretor do CEMADEN, composto por 14 servidores. O prazo inicial para a entrega do documento estava previsto para o final de 2017. Em virtude da complexidade dos trabalhos e do envolvimento de uma quantidade expressiva de atores no processo, a composição do grupo de trabalho foi se alterando ao longo do tempo e o prazo para a conclusão foi estendido para o segundo semestre de 2018. Finalmente, a Portaria nº 11/2018/SEI-CEMADEN estabeleceu a composição e o prazo final para sua conclusão.

A metodologia de referência adotada pelo grupo de trabalho foi baseada inicialmente no *Planejamento Estratégico para as Unidades do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT, 2005)*. Assim, a estruturação dos trabalhos para elaboração do plano diretor foi definida considerando as três etapas básicas do processo: *Diagnóstico, Planejamento e Gestão Estratégica*. Adicionalmente, buscou-se combinar a metodologia escolhida inicialmente com a metodologia *Balanced Scorecard (BSC)*, desenvolvida por Robert Kaplan e David Norton, da Universidade de Harvard (1992), amplamente utilizada pelas organizações públicas no Brasil.

### 2.1 CEMADEN: MISSÃO E VISÃO

Segundo as Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (UNISDR, 2017), a definição de desastres pode ser entendida como uma séria perturbação do funcionamento de uma comunidade ou sociedade em qualquer escala devido a eventos perigosos interagindo com condições de exposição, vulnerabilidade e capacidade, levando a um ou mais dos seguintes aspectos: perdas e impactos humanos, materiais, econômicos e ambientais. No contexto do CEMADEN, o risco de desastres naturais e socioambientais monitorados são os processos de movimentos de massa (deslizamentos planares, deslizamentos rotacionais e fluxo de detritos), eventos hidrológicos (enxurradas e inundações) e secas, os quais são diretamente relacionados à variabilidade climática e seus extremos, ocasionando impactos diretos ou indiretos à população e meio ambiente.

A *Missão* do CEMADEN fornece um ponto de partida, ou seja, define por qual motivo a organização existe, a sua razão de ser na estrutura das políticas públicas do governo federal, o propósito básico para o qual devem ser direcionadas todas as suas atividades.

A *Visão* procura ilustrar um futuro desejado para o CEMADEN, algo que norteia sua trajetória e ajuda a compreender por que e como os envolvidos devem apoiar a instituição no médio e longo prazo. As definições de Missão e Visão do CEMADEN foram amplamente discutidas pelo Grupo de Trabalho e, abaixo, são apresentadas

## **2.2 MISSÃO**

*Desenvolver e disseminar conhecimentos científico-tecnológicos e realizar o monitoramento e a emissão de alertas para subsidiar a gestão de riscos e impactos de desastres naturais.*

## **2.3 VISÃO**

*Ser determinante para a consolidação da ciência, desenvolvimento tecnológico e inovação na área de desastres naturais no país.*

## **2.4 O MAPA ESTRATÉGICO DO CEMADEN**

O mapa estratégico procura descrever a lógica da estratégia, mostrando com clareza o conjunto de processos críticos que criam valor, assim como os ativos intangíveis necessários para lhe dar suporte.

O mapa estratégico apresentado no plano é produto da evolução do modelo simples das quatro perspectivas do *Balanced Scorecard* (BSC): (1) Referencial Estratégico; (2) Perspectiva de Resultados; (3) Perspectiva de Processos Internos; e (4) Perspectiva de Pessoas e Infraestrutura. É uma representação gráfica para a definição de criação de valor do CEMADEN para a sua missão institucional e busca fornecer às pessoas uma linguagem gráfica simples para a discussão da trajetória e das prioridades da instituição.

O Mapa Estratégico do CEMADEN foi construído com base nos Objetivos Estratégicos e Objetivos de Contribuição definidos, em detalhes, no Capítulo 3 deste Plano Diretor.

Em resumo, o mapa estratégico, ajustado à realidade do CEMADEN, busca descrever como os ativos tangíveis e intangíveis impulsionam melhorias para o desempenho do Centro, considerando seus processos internos mais relevantes que exercem o máximo de alavancagem no compromisso de agregar valor aos *stakeholders* da instituição.



## 2.5 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

Os Objetivos Estratégicos são as direções que devem ser foco da organização para o cumprimento da missão e o alcance da visão. Estão representados na figura a seguir.



### 3. RESULTADOS OPERACIONAIS

#### 3.1 SALA DE OPERAÇÃO – ALERTAS ENVIADOS

Para cumprir a sua principal missão, o CEMADEN realiza em regime de trabalho 24 horas por dia, 7 dias da semana, em âmbito nacional, o monitoramento contínuo de condições hidrometeorológicas e de parâmetros ambientais, com o objetivo de identificar situações de risco iminente de ocorrência de desastres naturais, decorrentes de excesso de água (deslizamentos em encostas, desmoronamentos, inundações, enxurradas), para os municípios com áreas de risco de desastres mapeadas.

Atualmente, o Centro monitora 958 municípios, sendo 31 no Centro-Oeste, 333 no Nordeste, 117 no Norte, 323 no Sudeste e 154 no Sul, classificados como “prioritários” por incluir áreas vulneráveis a desastres naturais e apresentar histórico de ocorrências de desastres. Caso seja necessário, os alertas de risco de desastres são enviados para o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD) do Ministério de Integração Nacional, que os retransmite para os órgãos estaduais e municipais de Defesa Civil, adotando para tal o disposto no Protocolo de Ação Integrada entre o CEMADEN e o CENAD, em conformidade com o estabelecido nas Portarias Nº 314, de

17/10/2012 (DOU Nº 203, 19/10/2012, Seção 1, págs. 26-27) e Nº 149, de 18/12/2013 (DOU Nº 249, 24/12/2013, Seção 1, pág. 60).

Especificamente em 2019, foram enviados 2192 alertas, sendo 1111 (ou 50,7%) para risco hidrológico e 1081 (ou 49,3%) para risco de movimentos de massa. Com relação ao nível do risco, contabilizaram-se 1954 (ou 89,1%) alertas de nível “moderado”; 207 (ou 9,4%) alertas de nível “alto”; e 31 (ou 1,5%) alertas de nível “muito alto”.

Dentre os alertas enviados para risco hidrológico, 1037 indicavam nível “moderado”, 70 nível “alto”, e 4 nível “muito alto”. Considerando o conjunto de alertas para risco de movimentos de massa, 917 indicavam nível “moderado”, 137 nível “alto”, e 27 nível “muito alto”.

Em termos regionais, predominaram os alertas enviados para a Região Sudeste (1189, ou 54%), seguida pelas Regiões Nordeste (478, ou 22%), Sul (357, ou 16%), Norte (149, ou 7%) e Centro-Oeste (19, ou 1%), em relação ao total de alertas enviados para municípios monitorados em todo o país.

Considerando os processos alertados, nas Regiões Sudeste, Norte e Centro-Oeste observou-se um percentual maior de alertas de risco hidrológico (56%, 58%, e 89%, respectivamente) em comparação aos alertas de risco de movimentos de massa (44%, 42%, e 11%, respectivamente). Tal situação se diferiu nas Regiões Nordeste e Sul, onde os alertas para movimentos de massa compuseram um percentual maior (58% e 61%, respectivamente) em relação aos alertas de risco hidrológico (42% e 39%, respectivamente).

No período analisado foram registradas 700 ocorrências em municípios monitorados, sendo 428 (ou 61,2%) relacionadas aos processos hidrológicos (tais como inundações e enxurradas), e 272 (ou 38,8%) relacionadas aos processos de movimentação de massa (tais como deslizamentos de terra e quedas de bloco).

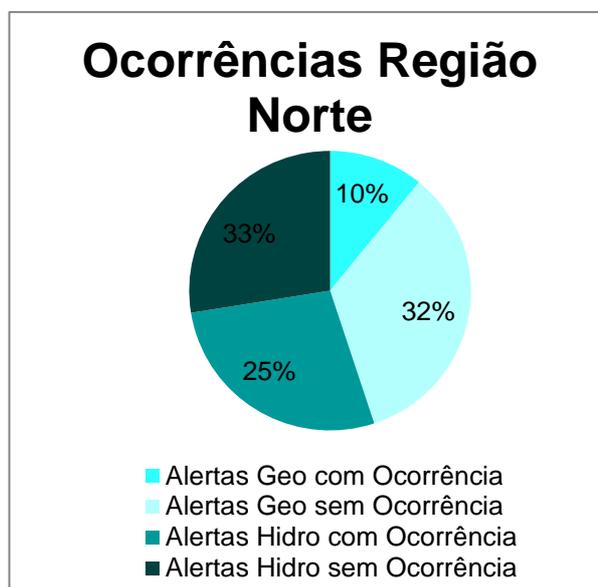
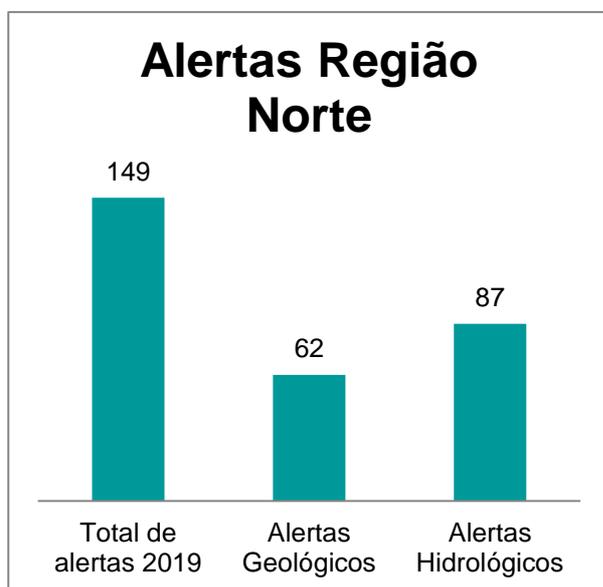
Assim, em consonância com a distribuição regional de envio de alertas, destacaram-se as ocorrências na Região Sudeste, com um total de 311 registros (ou 44%, em relação ao total). Para as demais regiões o número de ocorrências correspondeu a: 152 (ou 22%) no Nordeste; 132 (ou 19%) no Sul; 101 (ou 14%) no Norte; e 4 (ou 1%) no Centro-Oeste.

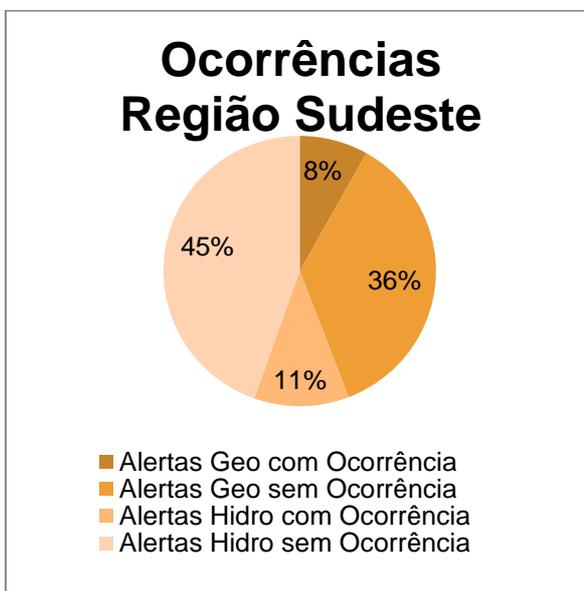
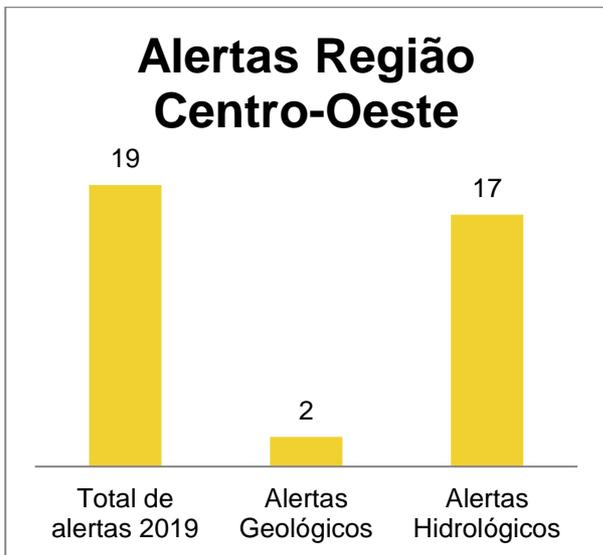
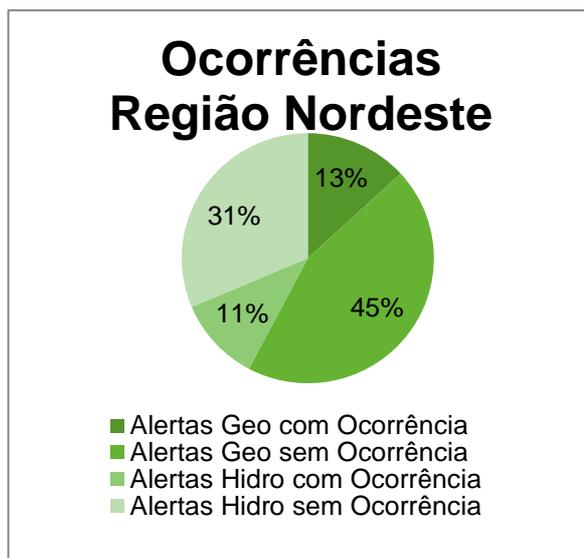
Além da emissão, quando necessário, de alertas de riscos de desastres naturais para a Defesa Civil Nacional, são publicados diariamente na página do CEMADEN os “Boletins de Previsão de Risco Geo-Hidrológico”, nos quais são destacadas as mesorregiões do país com possibilidade de ocorrência de desastres naturais no dia subsequente à sua publicação. Esse boletim tem como objetivo fundamental antecipar às Defesas Cíveis Estaduais e Municipais a provável ocorrência de desastres de origem hidrometeorológica, com a finalidade de permitir um melhor planejamento das eventuais tarefas de prevenção, preparação e, eventualmente, resposta.

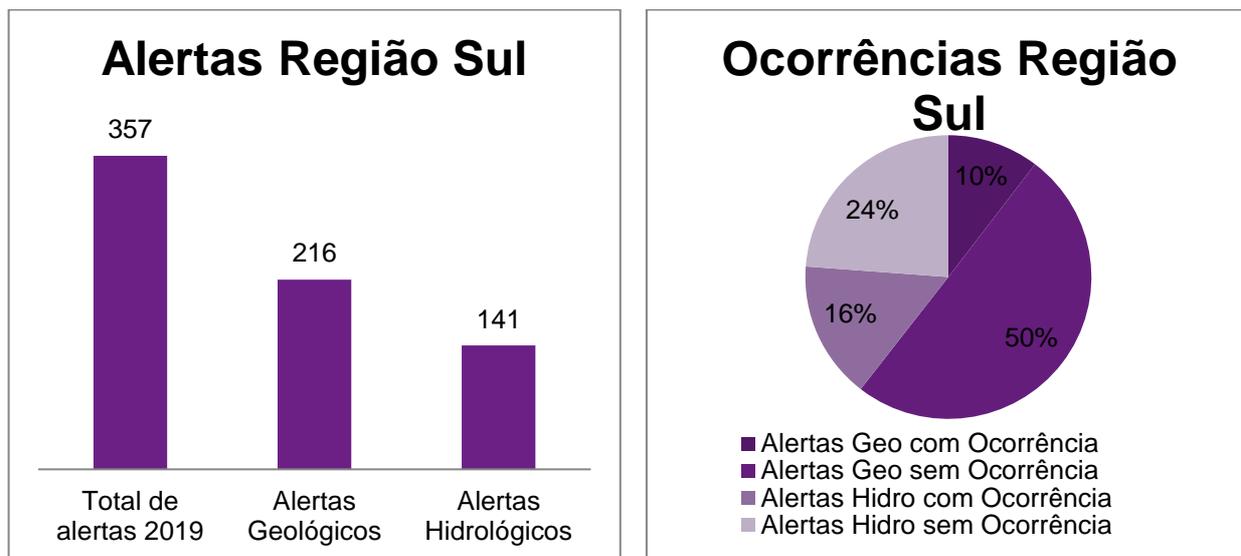
### Estatística dos Alertas 2019 por região

REGIÃO	ALERTAS 2019	ALERTAS GEOLÓGICOS	ALERTAS HIDROLÓGICOS
Norte	149	62	87
Nordeste	478	276	202
Centro-Oeste	19	2	17
Sudeste	1189	525	664
Sul	357	216	141
<b>Total de Alertas</b>	<b>2192</b>		

REGIÃO	ALERTAS GEOLÓGICOS		ALERTAS HIDROLÓGICOS	
	Com Ocorrência	Sem Ocorrência	Com Ocorrência	Sem Ocorrência
Norte	15	47	38	49
Nordeste	63	213	52	150
Centro-Oeste	0	2	2	15
Sudeste	97	428	134	530
Sul	37	179	56	85







### 3.2 PROTOCOLO DA SALA DE OPERAÇÃO

Em 2019 foi elaborado e adotado o Protocolo Operacional que visa uniformizar as atividades da rotina dos tecnólogos da sala de operação e também os procedimentos para o monitoramento e envio de alertas. O trabalho tem por objetivo dar suporte à tomada de decisão para os profissionais que trabalham na sala de operação, e também para aqueles que futuramente sejam contratados para tal função.

Este protocolo busca um adequado nível de integração dos profissionais dentro das quatro áreas de conhecimento que compõe a operação (Meteorologia, Geologia, Hidrologia e Desastres Naturais, pois é necessário que, além da formação básica, cada profissional necessita de treinamento em todas as áreas com o objetivo de entender melhor a dinâmica de atuação da operação uma vez que o alerta é o resultado da integração destes conhecimentos. Para isto, fica sugerido neste documento, que em momento adequado, seja organizado um treinamento.

Outra função deste manual é permitir que dentro dos limites de aplicação descritos nos procedimentos, seja possível que um grupo reduzido de profissionais, com treinamento em todas as áreas, possa garantir o funcionamento da sala de operação sem diminuir o padrão do monitoramento e envio de alertas.

O Protocolo está em anexo a este relatório.

### 3.3 ANUÁRIO

Em 2019 foi lançado O Anuário da Sala de Situação do CEMADEN. Este documento tem a finalidade de consolidar as informações de monitoramento e alerta da Sala de Situação do CEMADEN, bem como dos eventos e ocorrências registrados durante um ciclo anual. O primeiro Anuário analisa e compara a relação Alertas versus Ocorrências para o ano de 2017 nos 958 municípios brasileiros monitorados pelo Centro.

Este documento foi dividido em seis capítulos. O primeiro capítulo é dedicado à apresentação do CEMADEN, de sua origem e de sua estrutura. No capítulo 2 são descritos os métodos e conceitos vinculados ao monitoramento e à emissão de alertas pelo CEMADEN, assim como, ao registro de ocorrências dos processos geo-hidrológicos monitorados. O capítulo 3 sintetiza os alertas enviados pelo CEMADEN no ano de 2017 e as condições meteorológicas associadas, enquanto o capítulo 4 analisa os eventos com registro de ocorrências nos municípios monitorados. O capítulo 5 trata da relação entre os alertas e os eventos com ocorrências registradas, e, finalmente, o último capítulo reúne as principais conclusões e considerações finais.

O Anuário está em Anexo a este Relatório.

### **3.4 ATIVIDADES DE SUPORTE A DECISÕES DE ÓRGÃOS DE GOVERNO**

#### **Atividade 1: Previsão de Risco Geo-Hidrológico**

**Objetivo:** apresentar, diariamente, previsão de riscos geo-hidrológicos com cenário de risco de eventos de inundação e/ou movimentos de massa para todas as regiões do Brasil. Os boletins diários são divulgados na página do CEMADEN. Em 2019 foram produzidos 365 boletins de Risco Geo-Hidrológico.

#### **Atividade 2: Situação Atual da Seca no Brasil e Impactos**

**Objetivo:** Prover informações sobre a situação da seca no Brasil e, particularmente, no semiárido, as quais são disponibilizadas mensalmente. Tais informações subsidiam ações emergenciais de mitigação dos impactos da seca no âmbito do Ministério da Integração Nacional (Resolução Nº 13, de 22 de maio de 2014). Especificamente sobre impactos de secas agrícolas em municípios do Semiárido do Brasil, o CEMADEN provê bases de dados municipais, referentes ao suprimento de água para a vegetação e outros dados hidro meteorológicos para identificação de municípios impactados pela seca, visando atender o estabelecido no Decreto Presidencial Nº 8.472, de 22 de junho de 2015, no contexto do Programa Garantia Safra da Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário, Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Em 2019 foram produzidos 12 boletins sobre a Situação da Seca no Brasil e 12 boletins sobre a Seca no Semiárido e Impactos.



### Atividade 3: Situação Atual e Previsão Hidrológica de Sistemas de Abastecimento de Água e Geração de Energia Elétrica

**Objetivo:** Monitorar, prever e gerar cenários de vazões afluentes aos reservatórios de sistemas de abastecimento de água e geração de energia elétrica em condições de escassez hídrica. As previsões e projeções hidrometeorológicas são relevantes como mecanismos de alerta antecipado de riscos de déficit hídrico e subsidiam o planejamento e a gestão dos recursos hídricos. Em 2019 foram produzidos 12 boletins sobre a Situação e Previsão Hidrológica de Sistemas de Abastecimento de Água e Geração de Energia Elétrica.



#### **Atividade 4: Previsão Estendida para o Setor Hidrelétrico**

**Objetivo:** Elaborar e apresentar semanalmente, ou quando requerido pelo Setor Hidrelétrico, previsões de precipitação para prazos estendidos (desde uma semana a três meses) para as principais bacias geradoras de energia hidrelétricas do país, assim como previsões de temperatura nos principais centros de consumo de energia. Em 2019 foram produzidos 52 boletins de Previsão Estendida para o Setor Hidrelétrico.

#### **Atividade 5: Previsão de impactos de extremos de tempo e clima**

**Objetivo:** O CEMADEN, mensalmente, realiza reuniões presenciais, e abertas a participação on-line sobre os impactos pretéritos de eventos extremos bem como elabora a projeção dos impactos dos eventos extremos previstos para os três meses que seguem a reunião. Em 2019 foram produzidas 12 reuniões e publicados 12 boletins.



#### **Atividade 6: PARCERIAS CEMADEN-IBGE E CEMADEN-ANA**

Em 2019, deu-se continuidade aos trabalhos previstos no âmbito da parceria CEMADEN-IBGE (de 2013 a 2021), cujo foco principal contempla o desenvolvimento de uma base de dados referente à estimativa da população exposta em áreas de risco de deslizamentos, inundações e enxurradas. A metodologia, assim como a base de dados contendo informações detalhadas sobre a caracterização de moradores e de residências em 872 municípios considerados prioritários para monitoramento foram disponibilizados em 2018.

Nos 872 municípios avaliados, foram estimadas que 8.270.127 pessoas e 2.471.349 domicílios estavam expostos aos riscos de desastres de origem hidrometeorológica em

2010. Também em 2019 foi divulgado artigo científico em revista indexada internacional (International Journal of Disaster Risk Reduction) apresentando os dados referentes à caracterização da população em risco de desastres no contexto do sistema brasileiro de alerta precoce, bem como disponibilizado a base de dados internacionalmente. Em dezembro de 2019, realizou-se Workshop para tratar da Estimativa de População em Áreas de Riscos de Desastres Naturais no Brasil, evento este organizado pelo CEMADEN em parceria com o IBGE, e com participação de representantes das instituições relacionadas à gestão de riscos de desastres naturais - CENAD, CPRM e ANA.

Como um dos encaminhamentos relevantes do workshop, destacou-se a necessidade de aprofundar o intercâmbio de informações, com o objetivo de expandir os esforços para a realização de estudos científicos que foquem as vulnerabilidades. Esses estudos contribuirão para subsidiar o aprimoramento da gestão de ações de preparação, prevenção, mitigação, resposta e recuperação para a proteção e defesa civil, por meio do fortalecimento do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC, incluindo a articulação inter-institucional. Discutiu-se também a atualização da estimativa (considerando dados do Censo 2020), além da articulação entre as instituições presentes, visando a disseminação dos dados gerados e avanços futuros.

No escopo da parceria em curso entre o CEMADEN e a ANA, em razão das demandas e desafios associados à missão de ambas as instituições, o desenvolvimento de pesquisas e ferramentas voltadas para prover subsídios para a gestão de recursos hídricos, em especial para o monitoramento de eventos hidrológicos críticos é crucial.

Tais demandas são relevantes para o monitoramento hidrológico, com o objetivo de acompanhar de forma conjunta as tendências hidrológicas, com análise da evolução das chuvas, dos níveis dos reservatórios e dos níveis e vazões dos rios, auxiliando na prevenção e mitigação dos efeitos adversos de inundações e secas, incluindo a geração e compartilhamento de bancos de dados com as diversas instituições parceiras, visando contribuir para a melhoria da sinergia de atuação dos diversos entes estatais envolvidos com o tema: ANA, CEMADEN e salas de situação estaduais. Portanto, no escopo da parceria, em 2019 deu-se continuidade aos desenvolvimentos dos subprojetos específicos, a saber, (1) sistema de Alerta de Risco de Desastre Associado às Secas no Brasil; (2) Simulações do balanço hídrico, modelagem hidrológica e uso de indicadores de sustentabilidade como ferramenta de análise de risco de escassez hídrica; (3) Desenvolvimento científico e tecnológico para o monitoramento e gestão de efeitos adversos de eventos hidrológicos críticos: Evolução do Sistema de Alerta e Visualização de Áreas de Risco (Salvar) – Compartilhamento de acesso; (4) Desenvolvimento científico e tecnológico para o monitoramento e gestão de efeitos adversos de eventos hidrológicos críticos: Evolução do Sistema de Alerta e Visualização de Áreas de Risco (Salvar) – Integração de novos produtos; (5) Desenvolvimento de ferramentas de mapeamento de ameaça de inundação; (6) Desenvolvimento e aplicações de metodologia para definição de cotas de referência para sistemas de alerta. O desenvolvimento destes subprojetos permitirá que esforços sejam envidados não apenas para desenvolvimento de pesquisa básica, com resultados a ser divulgados em revistas científicas arbitradas da área de desastres naturais, de hidrologia e das ciências ambientais; mas, simultaneamente, que tais pesquisas resultem em produtos que sejam

também relevantes para aplicações nas áreas operacionais da ANA, do CEMADEN e salas de situação estaduais.

### **Atividade 7: CONTRIBUIÇÕES DO CEMADEN AO PROGRAMA GARANTIA SAFRA**

No âmbito do **Decreto Presidencial Nº 8.472, de 22 de junho de 2015**, o CEMADEN/MCTIC, que desde 2012 havia sido demandado a auxiliar o governo federal nas ações de mitigação dos impactos das secas na região semiárida do Brasil, tem a responsabilidade de prover informações para a identificação de municípios impactados por eventos de secas, compilando dados e informações de diferentes fontes com a finalidade de prover base de dados para subsidiar o Programa Garantia Safra na avaliação de perdas na agricultura familiar.

O referido Programa, então vinculado à Secretaria de Agricultura Familiar (SAF/Casa Civil da Presidência da República), em 2019 passou para o Ministério da Agricultura, que organizou três workshops com vistas ao aprimoramento do Programa. Neste contexto, o CEMADEN participou dos três workshops “Repensando o Garantia Safra”, realizados respectivamente em 13/08, 26/09 e 24/10/2019, em Brasília, DF, bem como da reunião Extraordinária do Comitê Gestor do Garantia Safra, do qual faz parte.

No escopo dos workshops mencionados, o CEMADEN apresentou proposta de aprimoramento da atual metodologia de verificação de perdas agrícolas utilizada pelo Programa Garantia Safra.

Logo, elaborou Nota Técnica, na qual detalhou informações sobre o índice (ISACV) desenvolvido pelo Centro para a avaliação dos impactos de extremos de chuvas na produção agrícola, bem como sugestões de aprimoramentos e integração do ISACV com outros índices de perda de produtividade.

Considerando que o atual indicador provido pelo **INMET** ou aquele a ser provido pela **EMBRAPA** refletem ou refletirão a perda na produção agrícola associada à falta de chuvas e que o **novo ISACV** foi adaptado para indicar área agrícola afetada (estratificada em porcentagem) a integração de ambos os índices permitirá a construção de um índice combinado para avaliação e diagnóstico mais preciso, inclusive considerando o estado-da-arte em monitoramento de colapso de safras.

Dessa forma, a integração dos índices em um único indicador permitirá, por exemplo, que municípios com estimativa de alta perda de produtividade associada a uma maior área agroprodutiva afetada por extremos de chuvas (ISACV) possam ser priorizados no que concerne à distribuição de recursos, ou receberem um maior percentual do pagamento (estratificação do pagamento).

Destacou, na Nota Técnica, que a integração dos indicadores permitirá a criação de um índice único mais robusto e preciso, uma vez que as informações geradas pelo INMET, aquelas a serem elaboradas pela EMBRAPA e as produzidas atualmente pelo CEMADEN são complementares e não excludentes.

## 4 ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

### 4.1 PLANO INTEGRADO DE PESQUISAS E OPERAÇÃO – PIPO

O PIPO, aprovado em 2018 passou, em 2019, por ajuste em cronograma, equipe e produtos esperados. As alterações buscaram adequar o Plano principalmente no que se refere a cronograma, equipe e produtos a serem desenvolvidos.

O PIPO foi concebido em 2016, preparado em 2017 e aprovado em 2018. A motivação para a elaboração deste plano é que o CEMADEN, além de desenvolver atividades de monitoramento e disseminação de alertas, cujas atividades são realizadas em regime ininterrupto (24 horas/dia, 7 dias/semana), tem a missão de gerar conhecimento científico estado da arte que possa auxiliar na compreensão dos fenômenos ambientais envolvidos e deflagradores dos desastres naturais de natureza geo-hidrometeorológica e, desta forma, buscar continuamente melhorias significativas na previsão destes fenômenos com o ulterior intuito de aprimorar a antecedência e precisão dos alertas de desastres naturais emitidos pela instituição. O Plano possui os seguintes programas e projetos:

#### **Programa 1: Riscos e desastres associados a movimentos de massa (ALERTAGEO)**

**Objetivo Geral:** Aprimorar o entendimento científico dos mecanismos deflagradores dos processos de MM

**Objetivos Específicos:** Determinar os limiares ambientais críticos regionalizados para diferentes tipologias; identificar e propor novas ferramentas para monitoramento e previsão de MM

#### **Programa 2: Riscos e desastres associados a eventos hidrológicos (ALERTAHIDRO)**

**Objetivo Geral:** Melhorar o entendimento de processos hidrológicos em diferentes escalas temporais e espaciais

**Objetivos Específicos:** Melhorar a capacidade de prever e antecipar cheias e enxurradas em bacias urbanas; desenvolver ferramentas de quantificação de impactos decorrentes de eventos hidrológicos extremos

#### **Programa 3: Ciência Cidadã na Prevenção de Riscos e Desastres (CEMADEN NA SOCIEDADE)**

**Objetivo Geral:** Desenvolvimento de uma política de interação com a sociedade contendo estratégias de educação, comunicação e mobilização para gestão de risco e redução de vulnerabilidades a desastres no contexto de adaptação às mudanças climáticas

**Objetivos Específicos:** I. Desenvolver e testar metodologias educativas para o protagonismo da sociedade na prevenção e redução de riscos de desastres, na mitigação e adaptação às mudanças climáticas; II. Desenvolver e testar estratégias de

mobilização, e engajamento de multiusuários com foco em prevenção, redução de riscos de desastres, e na mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

#### Programa 4: Riscos e desastres associados a secas e seus impactos

**Objetivo Geral:** Entender os processos que podem deflagrar secas, avanço tecnológico e ferramentas de monitoramento para aumentar a resiliência e mitigar os efeitos das secas extremas;

**Objetivos Específicos:** Diagnosticar e quantificar a ameaça, vulnerabilidade e impactos de secas e avaliar estratégias de gestão do risco e gerenciamento dos recursos de água associado às secas

Em dezembro ocorreu um Seminário de Avaliação e Acompanhamento do Plano e que, adicionalmente, serviu de divulgação massiva a todo o Centro. A programação deste Seminário foi a seguinte:

HORÁRIO	ATIVIDADE	RESPONSÁVEL
8:30 – 8:40	Abertura do Seminário	Osvaldo Moraes
8:40 – 8:50	Estudo de limiares ambientais deflagradores de MM a partir de modelos geodinâmicos e abordagem empírica	Márcio Andrade e Tiago Bernardes
8:50 – 9:00	Investigação e proposição de novas metodologias e ferramentas para monitoramento e previsão de MM	Rodolfo Mendes e Tullius Nery
9:00 – 9:10	<b>Discussões</b>	
9:10 – 9:20	Estudos de impactos de secas extremas e desertificação	Ana Paula Cunha e Liana Anderson
9:20 – 9:30	Previsão e Avaliação de Impactos diretos e indiretos de secas	Adriana Cuartas e Christopher Cunningham
9:30 – 9:40	<b>Discussões</b>	
9:40 – 9:50	Desenvolvimento de modelos hidrológicos para cheias abruptas a graduais utilizando previsão meteorológica por conjunto	Javier Tomasella e Leandro Casagrande
9:50 – 10:00	Desenvolvimento de modelos hidrológicos e desenvolvimento de ferramentas de previsão de enxurradas usando nowcasting	Diego Souza e Carlos Frederico de Angelis
10:00 – 10:15	<b>Intervalo</b>	
10:15 – 10:25	Desenvolvimento de aplicações de modelagem de hidráulica fluvial para mapeamento de ameaça de inundação	Conrado Rudorff e Alex Ovando
10:25 – 10:35	Quantificação e avaliação dos impactos socioeconômicos e na infraestrutura física devido a eventos hidrológicos	Leonardo Santos e Cláudia Linhares
10:35 – 10:45	<b>Discussões</b>	
10:45 – 10:55	CEMADEN Educação: rede de escolas e comunidades na prevenção de desastres	Rachel Trajber e Victor Marchezini
10:55 – 11:05	Percepções, comunicação e mobilização frente ao risco de desastres	Luciana Londe
11:05 – 11:15	Gestão de riscos, vulnerabilidade, capacidades e estratégias de resiliência	Silvia Saito
11:15 – 11:25	<b>Discussões</b>	
13:30 – 15:30	Identificação de sinergia inter-projetos pelos líderes.	Jose Marengo
15:30 – 15:45	<b>Intervalo</b>	
15:45 – 16:15	Síntese da discussão e encaminhamentos	

## 4.2 PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA

Em 2019 a produção científica do CEMADEN, em periódicos indexados e como capítulo de livros está listada abaixo.

### 4.2.1 ARTIGOS CIENTÍFICOS

1. Abreu, Rafael C. De, Christopher Cunningham, Conrado M. Rudorff, Natalia Rudorff, Abayomi A. Abatan, Buwen Dong, Fraser C. Lott, Simon F.B. Tett, and Sarah N. Sparrow. 2019. "Contribution of Anthropogenic Climate Change to April-May 2017 Heavy Precipitation over the Uruguay River Basin." *Bulletin of the American Meteorological Society*. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-18-0102.1>.
2. Amaral Cunha, Ana Paula Martins Do, Victor Marchezini, Diego Pereira Lindoso, Silvia Midori Saito, and Regina Célia Dos Santos Alvalá. 2019. "The Challenges of Consolidation of a Drought-Related Disaster Risk Warning System to Brazil." *Sustentabilidade Em Debate*. <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v10n1.2019.19380>.
3. Anderson, Liana Oighenstein, and et. al. 2019. "Conceptual Model of Disaster Risk Management and Warning System Associated with Wildfires and Public Policy Challenges in Brazil." *Territorium: Revista Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança*. [https://doi.org/10.14195/1647-7723\\_26-1\\_4](https://doi.org/10.14195/1647-7723_26-1_4).
4. Anderson, Liana Oighenstein, Germano Ribeiro Neto, Ana Paula Cunha, Marisa Gesteira Fonseca, Yhasmin Mendes De Moura, Ricardo Dalagnol, Fabien Hubert Wagner, and Luiz Eduardo Oliveira E. Cruz De Aragão. 2018. "Vulnerability of Amazonian Forests to Repeated Droughts." *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 373 (1760). <https://doi.org/10.1098/rstb.2017.0411>.
5. Augusto-Silva, Pétala Bianchi, Sally MacIntyre, Conrado de Moraes Rudorff, Alicia Cortés, and John Michael Melack. 2019. "Stratification and Mixing in Large Floodplain Lakes along the Lower Amazon River." *Journal of Great Lakes Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2018.11.001>.
6. Bortolozzo, Cassiano Antônio, Mariana Ferreira Benessiuti Motta, Marcio Roberto Magalhães de Andrade, Laura Vanessa Araque Lavalle, Rodolfo Moreda Mendes, Silvio Jorge Coelho Simões, Tatiana Sussel Gonçalves Mendes, and Luana Albertani Pampuch. 2019. "Combined Analysis of Electrical and Electromagnetic Methods with Geotechnical Soundings and Soil Characterization as Applied to a Landslide Study in Campos Do Jordão City, Brazil." *Journal of Applied Geophysics*. <https://doi.org/10.1016/j.jappgeo.2018.11.017>.
7. Cunha, Ana Paula M.A., Marcelo Zeri, Karinne Deusdará Leal, Lidiane Costa, Luz Adriana Cuartas, José Antônio Marengo, Javier Tomasella, et al. 2019. "Extreme Drought Events over Brazil from 2011 to 2019." *Atmosphere*. <https://doi.org/10.3390/atmos10110642>.
8. Delmonte Oliveira, Kenny, Javier Tomasella, and Leda Del'Arco Sanches. 2019. "Spatial-Temporal Analysis of the Climatic and Anthropogenic Influences on Runoff in the Jucu River Basin, Southeastern Brazil." *Land Degradation and Development*. <https://doi.org/10.1002/ldr.3403>.
9. Diaz, Marcelo Bortoluzzi, Débora Regina Roberti, Janaina Viário Carneiro, Vanessa de Arruda Souza, and Osvaldo Luiz Leal de Moraes. 2019. "Dynamics of the Superficial Fluxes over a Flooded Rice Paddy in Southern Brazil." *Agricultural and Forest Meteorology*. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2019.107650>.

10. Frappart, F., F. Papa, A. Güntner, J. Tomasella, J. Pfeffer, G. Ramillien, T. Emilio, et al. 2019. "The Spatio-Temporal Variability of Groundwater Storage in the Amazon River Basin." *Advances in Water Resources*. <https://doi.org/10.1016/j.advwatres.2018.12.005>.
11. Jimenez, Juan C., Jose A. Marengo, Lincoln M. Alves, Juan C. Sulca, Ken Takahashi, Samantha Ferrett, and Matthew Collins. 2019. "The Role of ENSO Flavours and TNA on Recent Droughts over Amazon Forests and the Northeast Brazil Region." *International Journal of Climatology*. <https://doi.org/10.1002/joc.6453>.
12. König, Téhrrie, Hermann J.H. Kux, and Rodolfo M. Mendes. 2019. "Shalstab Mathematical Model and WorldView-2 Satellite Images to Identification of Landslide-Susceptible Areas." *Natural Hazards*. <https://doi.org/10.1007/s11069-019-03691-4>.
13. Lima Santos, Leonardo Bacelar, Luiz Max Carvalho, Wilson Seron, Flávio C. Coelho, Elbert E. Macau, Marcos G. Quiles, and Antônio M. Antônio. 2019. "How Do Urban Mobility (Geo)Graph's Topological Properties Fill a Map?" *Applied Network Science*. <https://doi.org/10.1007/s41109-019-0211-7>.
14. Marchezini, Victor, Allan Yu Iwama, Danilo Celso Pereira, Rodrigo Silva da Conceição, Rachel Trajber, and Débora Olivato. 2019. "Designing a Cultural Heritage Articulated Warning System (CHAWS) Strategy to Improve Disaster Risk Preparedness in Brazil." *Disaster Prevention and Management: An International Journal*. <https://doi.org/10.1108/DPM-07-2018-0227>.
15. Marchezini, Victor, and Henrique Almeida Forini. 2019. "Dimensões Sociais Da Resiliência a Desastres." *Redes*. <https://doi.org/10.17058/redes.v24i2.13000>.
16. Marchezini, Victor, Marcos Barreto De Mendonça, Anderson Mululo Sato, Teresa Cristina Da Silva Rosa, and Marcelo Abelheira. 2019. "Disaster Risk Reduction Education: Pilot Studies in Rio de Janeiro State, Brazil." *Anuário Do Instituto de Geociências*. [https://doi.org/10.11137/2019\\_4\\_102\\_117](https://doi.org/10.11137/2019_4_102_117).
17. Martins, Minella Alves, Javier Tomasella, and Cássia Gabriele Dias. 2019. "Maize Yield under a Changing Climate in the Brazilian Northeast: Impacts and Adaptation." *Agricultural Water Management*. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.02.011>.
18. Morello, Thiago, Simone Martino, Alejandro F. Duarte, Liana Anderson, Katrina J. Davis, Sonaira Silva, and Ian J. Bateman. 2019. "Fire, Tractors, and Health in the Amazon: A Cost-Benefit Analysis of Fire Policy." *Land Economics*. <https://doi.org/10.3368/le.95.3.409>.
19. Oliveira, Eliete Gianini De, Mário Valério Filho, and Rodolfo Moreda Mendes. 2019. "POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUA GESTÃO NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO." *Revista Univap*. <https://doi.org/10.18066/revistaunivap.v25i49.2275>.
20. Randow, Rita Casia Silva Von, Daniel Andrés Rodriguez, Javier Tomasella, Ana Paula Dutra Aguiar, Bart Kruijt, and Pavel Kabat. 2019. "Response of the River Discharge in the Tocantins River Basin, Brazil, to Environmental Changes and the Associated Effects on the Energy Potential." *Regional Environmental Change*. <https://doi.org/10.1007/s10113-018-1396-5>.
21. Alvalá, Regina Célia dos Santos, Carvalho de Mariane Assis Dias, Silvia Midori Saito, Cláudio Stenner, Cayo Franco, Pilar Amadeu, Julia Ribeiro, Rodrigo Amorim Souza de Moraes Santana, and Carlos Afonso Nobre. 2019. "Mapping Characteristics of At-Risk Population to Disasters in the Context of Brazilian Early Warning System." *International Journal of Disaster Risk Reduction*. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101326>.
22. Robbins, Joanne, Christopher Cunningham, Rutger Dankers, Matthew DeGennaro, Giovanni Dolif, Robyn Duell, Victor Marchezini, et al. 2019. "Communication and

Dissemination of Forecasts and Engaging User Communities.” In *Sub-Seasonal to Seasonal Prediction*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-811714-9.00019-x>.

**23.** Saavedra, Juan, and Victor Marchezini. 2019. “Procesos de Recuperación Posdesastre En Contextos Biopolíticos Neoliberales: Los Casos de Chile 2010 y Brasil 2011.” *Íconos - Revista de Ciencias Sociales*.

<https://doi.org/10.17141/iconos.66.2020.3987>.

**24.** Saito, Silvia Midori, Glauston Roberto Teixeira de Lima, and Mariane Carvalho de Assis Dias. 2019. “Evaluation of the End-Users of Disaster Risk Warnings in Brazil.” *Sustentabilidade Em Debate*.

<https://doi.org/10.18472/sustdeb.v10n2.2019.24908>.

**25.** Saito, Silvia Midori, Mariane Carvalho de Assis Dias, Regina Célia dos Santos Alvalá, Claudio Stenner, Cayo Franco, Julia Vicente Martins Ribeiro, Pilar Amadeu de Souza, and Rodrigo Amorim Souza de Moraes Santana. 2019. “População Urbana Exposta Aos Riscos de Deslizamentos, Inundações e Enxurradas No Brasil.” *Sociedade & Natureza*. <https://doi.org/10.14393/sn-v31-2019-46320>.

**26.** Salgueiro Donato Bacelar, Luiz Carlos, Aliana Maciel, Carlos Frederico de Angelis, and Javier Tomasella. 2019. “Limiars de Chuva Deflagradores de Inundações Bruscas: Metodologia, Aplicação e Avaliação Em Ambiente Operacional.” *Revista DAE*. <https://doi.org/10.36659/dae.2020.007>.

**27.** Santos, Leonardo Bacelar Lima, Luciana R. Londe, Tiago José de Carvalho, Daniel S. Menasché, and Didier A. Vega-Oliveros. 2019. “About Interfaces Between Machine Learning, Complex Networks, Survivability Analysis, and Disaster Risk Reduction.” In *Towards Mathematics, Computers and Environment: A Disasters Perspective*. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-21205-6\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-21205-6_10).

**28.** Silva Junior, Celso H.L., Liana O. Anderson, Alindomar L. Silva, Catherine T. Almeida, Ricardo Dalagnol, Mikhaela A.J.S. Pletsch, Thales V. Penha, Rennan A. Paloschi, and Luiz E.O.C. Aragão. 2019. “Erratum to: Fire Responses to the 2010 and 2015/2016 Amazonian Droughts (Frontiers in Earth Science, (2019), 7, 10.3389/feart.2019.00097).” *Frontiers in Earth Science*. <https://doi.org/10.3389/feart.2019.00160>.

**29.** Silva, Nayandra Carvalho da, Javier Tomasella, Antonio Ocimar Manzi, and Maria Cecilia Rosinski Lima Gomes. 2019. “ANALYSIS OF HISTORICAL SERIES OF MAMIRAUÁ LAKE LEVEL (PRELIMINARY STUDY).” *ITEGAM- Journal of Engineering and Technology for Industrial Applications (ITEGAM-JETIA)*. <https://doi.org/10.5935/2447-0228.20190101>.

**30.** Sobral, Bruno Serafini, José Francisco de Oliveira-Júnior, Givanildo de Gois, Edson Rodrigues Pereira-Júnior, Paulo Miguel de Bodas Terassi, João Gualberto Rodrigues Muniz-Júnior, Gustavo Bastos Lyra, and Marcelo Zeri. 2019. “Drought Characterization for the State of Rio de Janeiro Based on the Annual SPI Index: Trends, Statistical Tests and Its Relation with ENSO.” *Atmospheric Research*. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2019.01.003>.

**31.** Souza, Daiane Batista De, Pilar Amadeu De Souza, Júlia Vicente Martins Ribeiro, Rodrigo Amorim Souza De Moraes Santana, Mariane Carvalho De Assis Dias, Silvia Midori Saito, and Regina Célia dos Santos Alvalá. 2019. “Utilização de Dados Censitários Para a Análise de População Em Áreas de Risco.” *Revista Brasileira de Geografia* 64 (1): 122–35. [https://doi.org/10.21579/issn.2526-0375\\_2019\\_n1\\_122-135](https://doi.org/10.21579/issn.2526-0375_2019_n1_122-135).

**32.** Tomasella, J., A. Sene Gonçalves, A. Schneider Falck, R. Oliveira Caram, F. L. Rodrigues Diniz, D. A. Rodriguez, M. C. Rodrigues do Prado, A. C. Negrão, G. Sueiro

Medeiros, and G. Chagas Siquiera. 2019. "Probabilistic Flood Forecasting in the Doce Basin in Brazil: Effects of the Basin Scale and Orientation and the Spatial Distribution of Rainfall." *Journal of Flood Risk Management*. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12452>.

**33.** Trajber, Rachel, Catherine Walker, Victor Marchezini, Peter Krafft, Débora Olivato, Sophie Hadfield-Hill, Cristiana Zara, and Shirley Fernandes Monteiro. 2019. "Promoting Climate Change Transformation with Young People in Brazil: Participatory Action Research through a Looping Approach." *Action Research*. <https://doi.org/10.1177/1476750319829202>.

**34.** Young, Andrea Ferraz, José Antonio Marengo, Juliano Oliveira Martins Coelho, Graziela Balda Scofield, Camila Cristina de Oliveira Silva, and Carla Correa Prieto. 2019. "The Role of Nature-Based Solutions in Disaster Risk Reduction: The Decision Maker's Perspectives on Urban Resilience in São Paulo State." *International Journal of Disaster Risk Reduction*.

<https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101219>.

**35.** Zeri, Marcelo, Gisleine Cunha-Zeri, Givanildo Gois, Gustavo B. Lyra, and José Francisco Oliveira-Júnior. 2019. "Exposure Assessment of Rainfall to Interannual Variability Using the Wavelet Transform." *International Journal of Climatology*. <https://doi.org/10.1002/joc.5812>.

#### 4.2.2 CAPÍTULOS DE LIVROS

**1.** Chou, Sin-Chan ; MARENGO, JOSÉ A. ; Silva, Adan J. ; Lyra, André A. ; TAVARES, PRISCILA ; Souza, Celia Regina de Gouveia ; HARARI, JOSEPH ; NUNES, LUCÍ H. ; GRECO, ROBERTO ; HOSOKAWA, EDUARDO K. ; ARAGÃO, LUIZ E. O. C. ; Alves, Lincoln M. . Projections of Climate Change in the Coastal Area of Santos. *Climate Change in Santos Brazil: Projections, Impacts and Adaptation Options*. 1ed.: Springer International Publishing, 2019, v., p. 59-73.

**2.** CUNHA, A. P. M. A.; ALVALÁ, R. C. S. ; CUARTAS, L. A. ; MARENGO, J. A. ; MARCHEZINI, VICTOR ; SAITO, SILVIA MIDORI ; Aguilar Muñoz, V. ; LEAL, K. R. D. ; RIBEIRO NETO, G. G. ; SELUCHI, MARCELO E. ; Zeri, L. M. M ; CUNNINGHAM, C. ; COSTA, L. C. O. ; ZHANG, R. ; MORAES, OSVALDO L.L. . Brazilian experience on the development of drought monitoring and impact assessment systems. In: UNDRR. (Org.). *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction (GAR 2019)*. 1ed.Genebra: UNDRR, 2019, v. , p. 1-30.

**3.** MARENGO, JOSÉ A.; MULLER-KARGER, FRANK ; PELLING, MARK ; REYNOLDS, CATHERINE J. . The METROPOLE Project An Integrated Framework to Analyse Local Decision Making and Adaptive Capacity to Large-Scale Environmental Change: Decision Making and Adaptation to Sea Level Rise in Santos, Brazil. *Climate Change in Santos Brazil: Projections, Impacts and Adaptation Options*. 1ed.: Springer International Publishing, 2019, v. , p. 3-15.

**4.** MARENGO, JOSE A.; CUNHA, ANA PAULA ; SOARES, WAGNER R. ; Torres, Roger R. ; Alves, Lincoln M. ; de Barros Brito, Sheila S. ; Cuartas, Luz A. ; Leal, Karinne ; Ribeiro Neto, Germano ; Alvalá, Regina C. S. ; Magalhaes, Antonio R. . Increase Risk of Drought in the Semiarid Lands of Northeast Brazil Due to Regional Warming above 4 °C. *Climate Change Risks in Brazil*. 1ed.: Springer International Publishing, 2019, v. , p. 181-200.

**5.** MARENGO, JOSE A.; Nobre, Carlos A. ; SOARES, WAGNER R. ; Soares, Ana P. .

Final Remarks and Recommendations. Climate Change Risks in Brazil. 1ed.: Springer International Publishing, 2019, v. , p. 219-224.

**6.** Marengo, Jose A.; CUNHA, ANA PAULA; Soares, Wagner R.; Torres, Roger R.; ALVES, LINCOLN M.; de Barros Brito, Sheila S.; Cuartas, Luz A.; Leal, Karinne; Ribeiro Neto, Germano; ALVALÁ, REGINA C. S.; Magalhaes, Antonio R. Increase Risk of Drought in the Semiarid Lands of Northeast Brazil Due to Regional Warming above 4 °C. Climate Change Risks in Brazil. 1ed.: Springer International Publishing, 2019, v. , p. 181-200.

**7.** Nobre, Carlos A.; MARENGO, JOSE A.; SOARES, WAGNER R. ; Soares, Ana Paula . Introduction. Climate Change Risks in Brazil. NUNES, LUCÍ HIDALGO ; ALVES, Lincoln Muniz ; Hosokawa, Eduardo Kimoto ; MARENGO, JOSÉ ANTONIO . Patterns of Extreme Precipitation in Santos. Climate Change in Santos Brazil: Projections, Impacts and Adaptation Options. 1ed.: Springer International Publishing, 2019, v. , p. 45-57.

**8.** ROBBINS, J. ; CUNNINGHAM, CHRISTOPHER ; DANKERS, R. ; DEGENNARO, M. ; DOLIF, G. ; DUELL, R. ; MARCHEZINI, V. ; MILLS, B. ; SARMIENTO, J. P. ; SILVER, A. ; TRAJBER, R. ; WATKINS, A. . Communication and Dissemination of Forecasts and Engaging User Communities. In: Andrew W. Robertson; Frédéric Vitart. (Org.). SUB-SEASONAL TO SEASONAL PREDICTION The Gap Between Weather and Climate Forecasting. 1ed. Amsterdam: Elsevier, 2019, v. 1, p. 3-.

**9.** SANTOS, LEONARDO BACELAR LIMA ; LONDE, LUCIANA R. ; de Carvalho, Tiago José ; S. Menasché, Daniel ; Vega-Oliveros, Didier A. . About Interfaces Between Machine Learning, Complex Networks, Survivability Analysis, and Disaster Risk Reduction. In: Bacelar Lima Santos L.; Galante Negri R.; de Carvalho T. (Org.). Towards Mathematics, Computers and Environment: A Disasters Perspective. 1ed.: Springer International Publishing, 2019, v. , p. 185-215.

**10.** SANTOS, LEONARDO BACELAR LIMA ; LONDE, LUCIANA R. ; de Carvalho, Tiago José ; S. Menasché, Daniel ; Vega-Oliveros, Didier A. . About Interfaces Between Machine Learning, Complex Networks, Survivability Analysis, and Disaster Risk Reduction. In: Bacelar Lima Santos L.; Galante Negri R.; de Carvalho T. (Org.). Towards Mathematics, Computers and Environment: A Disasters Perspective. 1ed.: Springer International Publishing, 2019, v. , p. 185-215.

**11.** Stephany, Stephan; Strauss, Cesar; Calheiros, Alan James Peixoto; de Lima, Glauston Roberto Teixeira; Garcia, João Victor Cal; Pessoa, Alex Sandro Aguiar. Data Mining Approaches to the Real-Time Monitoring and Early Warning of Convective Weather Using Lightning Data. Towards Mathematics, Computers and Environment: A Disasters Perspective. 1ed.: Springer International Publishing, 2019, v. , p. 83-101. 1ed.: Springer International Publishing, 2019, v. , p. 1-5.

**12.** SOARES, WAGNER R. ; MARENGO, JOSE A. ; Nobre, Carlos A. . Assessment of Warming Projections and Probabilities for Brazil. Climate Change Risks in Brazil. 1ed.: Springer International Publishing, 2019, v. , p. 7-30.

#### **4.3 SEMINÁRIOS – SÉRIE DE DEBATES**

O ciclo de palestras promovido pelo Centro, conhecido como Série de Debates, busca promover o intercâmbio científico e ampliar a disseminação dos resultados de pesquisas sobre monitoramento e redução de riscos de desastres.

O ciclo foi instituído em 2013 e as palestras **abordam temas interdisciplinares, associados às áreas de gestão de risco de desastres, como** modelos de sistemas

de alerta, análise de vulnerabilidade a desastres, modelagem integrada de riscos de desastres associados a deslizamentos, inundações e secas, meteorologia aplicada ao monitoramento, sensoriamento remoto aplicado a desastres, avaliação de impactos socioeconômicos em desastres, tecnologias e inovações para prevenção de desastres e outras áreas afins, como, por exemplo, educação para redução do risco de desastres.

Nessas discussões, também são convidados pesquisadores (as) de outras instituições científicas e de universidades, tanto nacionais como internacionais, além de representantes dos três níveis de governo. O objetivo é fortalecer a interface entre ciência e formulação de políticas públicas para prevenção e redução do risco de desastres. As palestras de 2019 foram:

#### *Fevereiro*

**13/02** Combined analysis of electrical and electromagnetic methods with geotechnical soundings and soil characterization as applied to a landslide study in Campos do Jordão City, Brazil - Dr. Cassiano Bortolozo/CEMADEN

**20/02** Características físicas da estrutura da precipitação para eventos de enxurradas ocorridos no estado de São Paulo - Dr. Vinicius Sperling/CEMADEN

**27/02** Extremos de Temperatura no Centro-Sul do Brasil: Climatologia, Padrões Sinóticos e Impactos ao Conforto Térmico - Dra. Mariana Pallotta/CEMADEN

#### *Março*

**20/03** A incorporação das perspectivas sobre vulnerabilidade social na gestão do risco de desastres - Prof. Dr. Andrea Lampis/Universidad Nacional de Colombia; IEA-USP

**27/03** Correlation between Rainfall and Mass Movements in North Coast Region of Sao Paulo State, Brazil for 2014-2018 - Daniel Metodiev/CEMADEN

#### *Abril*

**17/04** Utilização de equações IDF para retroanálise de eventos gravitacionais de massa na cidade de Salvador/BA: estudo de caso do ano de 2017 - Dr. Enos Sato/CEMADEN; Dr. Diego Souza/CEMADEN; Dr. Jaqueline Soares/CEMADEN

**23/04** REINDESC - Registros de Eventos de Inundação e Deslizamento do CEMADEN - Dr. Tiago Bernardes/CEMADEN

**30/04** “Divulgação científica” - Dr. Ricardo Oyarzabal/INPE

#### *Mai*

**08/05** Estimation of exposed population to landslides and floods risk areas in Brazil, on an intra-urban scale - Mariane Assis/CEMADEN

**22/05** Tools for Communicating Agricultural Drought over the Brazilian Semiarid Using the Soil Moisture Index – Dr. Marcelo Zeri/CEMADEN

#### **27/05 Apresentação Dupla**

Deslocamentos no Marco de Ação de Sendai: da inclusão à ação - Fernanda de Salles Cavedon-Capdeville, Resama - Rede Sul-Americana para as Migrações Ambientais

Aportes para a inclusão dos deslocados na produção de dados sobre desastres no Brasil - Erika Pires Ramos, Resama - Rede Sul-Americana para as Migrações Ambientais

\*\*\* De junho a setembro houve pausa devido à reforma das instalações do centro \*\*\*  
*Outubro*

**01/10** Modelo de avaliação de vulnerabilidade social MSc. Ana Gonzalez/México

**10/10** Base de dados Globais de assentamentos humanos – Dra. Carolina Moutinho Duque de Pinho/UFABC

*Novembro*

**28/11** Análises possíveis sobre o impacto dos desastres - Viviana Aguilar Muñoz/CEMADEN, Lucía Calderón/CEMADEN, Graziela Scofield/CEMADEN e Daniela França /CEMADEN

*Dezembro*

**05/12** A busca pela adaptação à temperatura ambiental em humanos: uma breve descrição antropológica, fisiológica e os riscos a saúde em tempos de mudanças climáticas - Dra. Mariana Matera Veras - Faculdade de Medicina/USP

**09/12** Processo de construção do Sistema Brasileiro de Monitoramento e Avaliação de Políticas públicas de Educação Ambiental – MonitoraEA - Dr. Evandro Albiach Branco /CCST-INPE

#### **4.4 PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL – PCI**

Diante do grande desafio do CEMADEN em manter as atividades de P&D, e diante do reduzido quadro de profissionais disponíveis atualmente, o Centro é suportado pelo MCTIC através do Programa de Capacitação Institucional (PCI), executando nas quatro grandes linhas de pesquisa do PIPO. O PCI, iniciado em 2019, será executado até 2023.

Os projetos em execução atualmente atendem a quatro áreas de atuação do CEMADEN e são divididos em vários subprojetos individuais executados por Bolsistas PCI. Cada subprojeto possui seu plano de trabalho em consonância com o grande projeto de cada área, e juntos os subprojetos fazem com que os objetivos de cada grande projeto sejam atingidos.

No ano de 2019 foi concedido ao CEMADEN o valor de R\$ 1.319.500,00 usados para o pagamento 32 de bolsas nos seguintes níveis: 1 bolsa E1, 5 bolsas DA, 16 bolsas DB, 7 bolsas DC e 3 bolsas DD.

A relação dos bolsistas, projeto e supervisor estão listados a seguir.

NOME	TÍTULO DO PROJETO	SUPERVISOR
Aliana Paula dos Reis Maciel	Desenvolvimento de um indicador para determinar o término da estação chuvosa no Brasil	Marcelo Seluchi
Aline Schneider Falck	Previsão de Afluências em reservatórios utilizando previsão Probabilística Sub-Sazonal	Javier Tomasella
Ana Carolina Nascimento dos Santos	Previsão de vazões em rios da região sudeste do Brasil, para fim de alerta hidrológico, utilizando o Modelo Hidrológico Distribuído (MHD-INPE)	Rochane Caram
Cassiano Antonio Bortolozo	Interpretação conjunta de dados geofísicos e geotécnicos em área de movimentos de massa em Campos do Jordão e cidades da Baixada Santista	Marcio Andrade

<b>Danail Tsvetanov Methodiev</b>	Caracterização e Análise de dados Pluviométricos e de deslizamentos para identificação de valores de chuvas críticas	Marcio Andrade
<b>Diogo de Jesus Amore</b>	Desenvolvimento e implementação do Sistema PrevHAND para monitoramento de áreas de risco hidrológico (inundações) em áreas urbanas e rurais.	Luz Adriana
<b>Elisangela Broedel</b>	Simulações do balanço hídrico e modelagem hidrológica como ferramentas de previsão de volume armazenado na bacia do Rio São Francisco e implicações nos reservatórios do Nordeste	Luz Adriana
<b>Jennifer Fortes Cavalcante Renk</b>	Estudo de limiares ambientais por meio de análise de dados de monitoramento e modelagem geodinâmica.	Marcio Andrade
<b>João Bosco Coura dos Reis</b>	Plataforma de monitoramento de queimadas e incêndios florestais para Gestão de Riscos no Estado do Acre	Liana Anderson
<b>Jojhy Sakuragi</b>	Cálculo das trajetórias executadas pelas células de tempestades a partir de dados de radares meteorológicos de dupla polarização.	Carlos Frederico
<b>Jose Maria Nogueira da Costa</b>	Validação e avaliação de produtos do modelo GLDAS (Global Land Data Assimilation System) para fins de monitoramento de secas do semiárido brasileiro.	Regina Alvalá
<b>Karinne Reis Deusdará Leal</b>	Caracterização de secas hidrológicas em importantes bacias hidrográficas do nordeste brasileiro	Luz Adriana
<b>Lidiane Cristina Oliveira Costa</b>	Desenvolvimento de indicador de risco de seca para o semiárido do Brasil	Ana Paula Cunha
<b>Livia Rodrigues Tomás</b>	Modelagens operacionais simplificadas em Desastres Naturais – análises de limitações e incertezas.	Leonardo Bacelar
<b>Maria Francisca Azeredo Velloso</b>	Expansão do Programa CEMADEN Educação	Regina Alvalá
<b>Mariane Carvalho de Assis</b>	Vulnerabilidade da População a Desastres no Brasil	Regina Alvalá
<b>Patrícia Porta Nova da Cruz</b>	Efeito das barragens de contenção em modelo de previsão de cheias	Marcio Moraes
<b>Rachel Trajber</b>	Projetos e pesquisas envolvendo políticas públicas em educação e comunicação com foco em mudanças climáticas, prevenção de desastres, sustentabilidade e resiliência - CEMADEN Educação – rede de escolas e comunidades na prevenção de desastres	Regina Alvalá
<b>Rodrigo Amorim Souza de Moraes Santana</b>	Análise de tipologias intraurbanas em áreas de risco de desastres naturais – Fase 2	Regina Alvalá
<b>Valesca Rodriguez Fernandes</b>	Desenvolvimento e avaliação de indicadores para previsão de impactos de seca no Brasil.	Ana Paula Cunha
<b>Vinicius Banda Sperling</b>	Caracterização das propriedades físicas das tempestades associadas a enxurradas	Marcelo Seluchi

Wanderley  
Oliveira Mendes

Desenvolvimento de um sistema de correção de viés para as previsões quantitativas de precipitação sobre as principais bacias geradoras de energia hidrelétrica do Brasil.

Marcelo Seluchi

#### 4.5 PROGRAMA DTI/EXP

O projeto de pesquisa CONSOLIDAÇÃO DE TRABALHOS DE PESQUISA E DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PELO CEMADEN - CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTA DE DESASTRES NATURAIS foi implementado em 2014 e continuou até 2019. O objetivo foi a concessão de recursos para bolsas DTI e EXP com o objetivo de prover a absorção de novos profissionais para a consolidação de trabalhos de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico, realizados pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), do MCTI. A seguir vem uma lista de projetos de pesquisa DTI e EXPP desenvolvidos em 2019.

1. Análise e evolução dos sistemas de monitoramento e emissão de alertas de desastres naturais (DTI A - William Toledo)
2. Aperfeiçoamento da Previsão de Risco Geo-hidrológico do CEMADEN (EXP B - Diane Batista de Souza)
3. Representatividade dos pluviômetros automáticos na rede observacional do CEMADEN e lacunas para instrumentação (EXP A - Demerval)
4. Suporte ao projeto de implantação e amplificação da rede de Plataformas de Coleta de Dados (PCDs) pluviométricos (DTI B - Rafael Cardoso)
5. Sistematização de impactos econômicos diretos em decorrência de desastres naturais no estado de Santa Catarina. (EXP A - Olga Lucia)
6. Sistema de mapeamento e análise de impacto de inundação na agricultura familiar no Estado do Amazonas (EXP B - Alan Pimentel)
7. Desenvolvimento de produtos de análise de frequência de cheias e mapeamento de risco de inundação fluvial (DTI A - Marcia Guedes)
8. Aperfeiçoamento do método de detecção e previsão do deslocamento de sistemas convectivos severos sobre áreas vulneráveis no Brasil (DTI A - Jose Felipe Farias)
9. Validação de dados de radar através de sistema baseado na medida de atenuação atmosférica em enlaces de micro-ondas. (EXP A - Marcelo Miacci)
10. Vulnerabilidade da população a desastres naturais em aglomerados subnormais nas capitais brasileiras (EXP B - Pilar de Souza)
11. Identificação dos impactos socioambientais dos desastres tecnológicos no Brasil (DTI A - Fabio Ribeiro)
12. Utilização das avaliações climáticas sazonais e análises observacionais de extremos climáticos visando à elaboração de possíveis impactos associados à ocorrência de desastres naturais no Brasil (DTI A - Fabiani Bender)
13. Aperfeiçoamento do monitoramento e da disponibilidade de serviços e ativos de TIC no Datacenter do CEMADEN (EXP A - Marcelo Augusto dos Reis)
14. Controle e supervisão técnica das atividades de recebimento, configuração, testes e preparação das PCDs (EXP B - Marcus Vinicius da Costa)
15. Ampliação da migração de datacenter de tecnologia de virtualização convencional para tecnologia Hiperconvergente (EXP A - Fabio Castro Gali)
16. Controle, supervisão de dados técnicos ambientais implementados no Sistema de Gerenciamento Remoto de Plataformas de Coleta de Dados (SGRP) do CEMADEN

levantamento de indicadores para subsidiar o desenvolvimento de um Plano Operacional da Rede Observacional (DTI B - Roberta de Cassia Ferreira Porto)

17. Estruturação de um banco de dados espaciais como suporte ao monitoramento de desastres naturais no CEMADEN (EXP B - Eder Pereira dos Santos)

18. Desenvolvimento de técnicas para o planejamento da logística de manutenção e instalação das estações agrometeorológicas no Semiárido Brasileiro (DTI B - João Batista Monteiro Júnior)

19. Controle, supervisão e processamento dos dados técnicos ambientais implementados no Sistema de Gerenciamento Remoto de Plataformas de Coleta de Dados (SGRP) do CEMADEN (EXP B - Celso Thiago Barbosa)

20. Atualização e ampliação da capacidade de monitoramento automatizado do parque computacional do CEMADEN (DTI A - Renata Gazzi)

21. Ciência cidadã e tecnologia para a prevenção de riscos de desastres em comunidades escolares localizadas em municípios monitorados pelo CEMADEN (EXP A - Debora Olivatto)

#### 4.6 PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – PIBIC/CNPq

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica PIBIC/CNPq teve início no CEMADEN em 2018, com 10 bolsas concedidas para o período de julho-2018 a julho-2020, sob Coordenação da Dra. Luciana Londe, pesquisadora do CEMADEN. Processo 801071/2018-6

##### Projetos Desenvolvidos de julho-2018 a julho-2019

PROJETO	ORIENTADOR
Análise de tendência de deslocamento de mancha de área queimada com base em dados de focos de calor	Dra. Liana Oighenstein Anderson
Cidades resilientes a desastres? Uma investigação no município de Araraquara-SP	Dr. Victor Marchezini
Análise de percepção de risco de desastres por profissionais de Defesa Civil e pessoas atuantes em NUDECs em Recife (PE)	Dra. Luciana de Resende Londe
Estimativa da evapotranspiração potencial para aplicação no monitoramento de seca na região Nordeste do Brasil	Dr. Luís Marcelo de Mattos Zeri
Estimativas De Precipitação Por Radar Como Ferramenta Para Retroanálise De Eventos Extremos	Dr. Diego Oliveira de Souza
Análise de percepção de risco de desastres por alunos de ensino fundamental e médio em Recife (PE)	Dra. Luciana de Resende Londe
As águas não respeitam divisões da ciência: uma análise experimental em hidrologia social na Bacia do Rio Paraitinga /SP	Dr. Victor Marchezini
O meu caminho passa por uma área de risco? Abordagem, de percepção e comunicação de risco	Dr. Leonardo Bacelar Lima Santos
Detecção de mudanças de uso e cobertura da terra através do processamento de imagens	Dra. Rochane de Oliveira Caram
Caracterização Física E Hidráulica De Um Perfil De Solo Monitorado por Sensores de Umidade (PCD Geotécnica) em Campos Do Jordão – SP	Dr. Rodolfo de Moreda Mendes

## Projetos em Desenvolvimento de julho-2019 a julho-2020

PROJETO	ORIENTADOR
Mapeamento de iniciativas de governança ambiental policêntrica como meio de redução do risco de desastres em São José dos Campos	Dra. Luciana de Resende Londe
Análise das mudanças de uso e cobertura da Terra em diferentes classes de relevo e sua influência na ocorrência de desastres na Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus	Dra. Rochane de Oliveira Caram
Caracterização geohidráulica dos horizontes de solos não saturados monitorados por PCDs Geotécnicas no Município de Santos-SP: Subsídios para emissão de alertas de deslizamentos de solo	Dr. Marcio Andrade
Identificação de frentes frias no Vale do Itajaí	Dr. Giovanni Dolif
Estimativa do Índice de Precipitação-Evapotranspiração Padronizado (SPEI) para aplicação no monitoramento de seca na região Nordeste do Brasil	Dra. Ana Paula M. do A. Cunha
Interfaces entre mobilidade urbana, hidrologia e questões de saúde pública – uma visão conceitual	Dr. Leonardo Bacelar Lima Santos
Análise de indicadores de saneamento e saúde com foco em vulnerabilidade a desastres socioambientais	Dra. Luciana de Resende Londe
Avaliação dos produtos cartográficos gerados a partir da tecnologia VANT para aplicações em estudos de movimento de massa	Dr. Marcio Andrade
“São Luiz, 10 anos depois da enchente”: memórias sobre o espaço e dinâmicas territoriais de amplificação do risco de desastre	Dr. Victor Marchezini
Queimadas, qualidade do ar e sua relação com casos de problemas de saúde respiratória em Rio Branco, Acre	Dra. Liana Oighenstein Anderson

## 5. PROGRAMA CEMADEN EDUCAÇÃO: REDE DE ESCOLAS E COMUNIDADES NA PREVENÇÃO DE DESASTRES

O Programa CEMADEN Educação (instituído por Portaria nº 144/2019/SEI-CEMADEN, de 02 de dezembro de 2019), desde 2014 realiza diversas ações em educação para redução de riscos de desastres – ERRD, com objetivo de contribuir para a geração de uma cultura de percepção de riscos de desastres, no amplo contexto da educação ambiental e da construção de sociedades sustentáveis e resilientes. Utiliza-se a metáfora de CEMADEN micro-local, onde cada escola pode se tornar um espaço para realizar pesquisas, monitorar o tempo e o clima, compartilhar conhecimentos, entender e emitir alertas de desastres; além de fazer a gestão participativa de intervenções com suas comunidades.

O CEMADEN Educação atua em três eixos complementares:

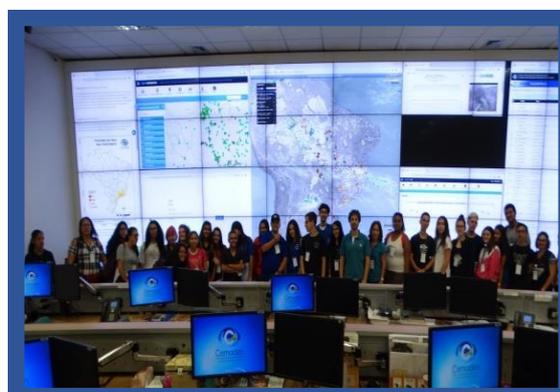
- Ciência cidadã: iniciação científica na escola contemplando a produção de conhecimentos sobre seu território (coleta e análise de dados socioambientais, ameaças, vulnerabilidades locais).
- Compartilhamento de informações, por meio do sistema colaborativo (crowdsourcing), e App PegaChuva.
- Mobilização: Campanha #Aprenderparaprevenir; Com-Vidação - Comissão de Prevenção de Desastres e Proteção da Vida.

### CEMADEN Educação em números

ATIVIDADES	NÚMERO DE PARTICIPANTES	EVENTOS
Cadastros no site	108 escolas, 78 instituições	-
Campanha #AprenderPara Prevenir 2019	108 inscrições (escolas, DCs e Universidades)	-
Eventos/Estandes SBPC (21 a 27/7), SNCT (21 a 25/10 local: SJC e Brasília), Science Days, Escola Esfera - SJC	2500	4
Oficinas para professores	1000	22
Palestras/videoconferências, seminários, cursos para agentes multiplicadores, módulo de curso, avaliador em feiras de ciências, participação em bancas de pós-graduação	1284	25
Publicações científicas		08
Total estimado de envolvidos diretamente	4784	



Avenida da Ciência - SBPC



Semana Nacional de Ciência e Tecnologia em São José dos Campos - SP



Semana Nacional de Ciência e Tecnologia em Brasília

### Projetos aprovados pelo edital Ciência na Escola do MCTIC (execução em 2020):

- **CEMADEN Educação: Rede de Escolas e Comunidades na Prevenção de Desastres.** Coordenação: Dra. Rachel Trajber.
- **Prevenção de deslizamentos se aprende na escola: ciência cidadã em redução de riscos de desastres.** Coordenação: Dr. Marcio Roberto Magalhães de Andrade – CEMADEN. Parceiros: UNIFESP, Defesas Civas Municipais de Santos e Cubatão, Diretoria de Ensino de Santos SEE-SP; Escola Estadual Prof. Maria Helena Duarte Caetano (Cubatão – SP) e a Escola Estadual Dep. Emílio Justo (Santos-SP).
- **Tecnologias educacionais inovadoras para abordagem interdisciplinar na redução de risco de desastres socioambientais.** Coordenação Dra. Silvia Midori Saito. Parceiros: Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), e da Escola Estadual Diácomo Hamiltons Bontorim de Souza (D.E. São José dos Campos/ SEE-SP).

### Participação em projetos de pesquisas e educacionais - Internacionais:

- **Diálogo e Cartografia Social:** escolas no Reino Unido e no Brasil analisam riscos de desastres e vulnerabilidades às mudanças climáticas. Diálogos e compartilhamento de saberes (videoconferência, Seminário intergeracional) Escolas públicas de Ensino Médio: Manchester School (UK), São José dos Campos – SP e Santarém (PA). Parte do Programa de Visiting Researcher na Universidade de Manchester (Dr. Catherine Walker, Rachel Trajber).



Projeto: Diálogo e Cartografia Social: escolas no Reino Unido e no Brasil

- **Waterproofing Data** - Belmont Forum. Work Packages 2 (Escolas e comunidades em Rio Branco (AC), em Mogi Mirim (São Paulo, SP) e 6 (APP) - Engaging citizens through the creation of multi-modal interfaces for sensing, collecting and communicating of flood data. Parceiros: FGV, Warwick, Heidelberg.
- **Sem FLAMA** - projeto Embrapa, ICMBio, CEMADEN, UFPA, Lancaster University, University of East Anglia e Manchester Metropolitan University financiamento CNPq - Integridade e sustentabilidade de duas Unidades de Conservação - Flona do Tapajós e Resex Tapajós-Arapiuns (Santarém -PA).

#### Participação em projetos de pesquisas e educacionais - Nacionais:

- **Integração de projetos - Wash - Workshop Aficionados de Hardware e Software & CEMADEN Educação.** Difusão de tecnologias de programação para jovens com inclusão da temática ERRD. Reuniões técnicas de apresentação das equipes, conteúdos e metodologias dos programas. Apoio à realização de vídeo-animação “Deslizamento: fatores que desencadeiam os movimentos de massa do solo” (StopMotion - <https://www.youtube.com/watch?v=f8Cuaa9wWec>). Eventos em Campos do Jordão, São José dos Campos e Jacareí - SP.



- **Projeto RedeGeo – grupo geodinâmica/CEMADEN Educação.** Ações de formação em educação para redução de riscos de desastres, com foco na prevenção aos deslizamentos de encostas, e com produção de atividades em Ciência Cidadã. Ações realizadas na Escola Estadual Prof. Maria Helena Duarte Caetano (Cubatão – SP) e a Escola Estadual Dep. Emílio Justo (Santos-SP). Parceiros: Defesas Civas Municipais de Santos e Cubatão, Diretoria de Ensino de Santos SEE-SP.



Projeto RedeGeo - Atividades na Escola Estadual Dep. Emílio Justo (Santos-SP)

- **Compensação de emissões de CO<sub>2</sub> por meio do plantio de espécies nativas no Viveiro Florestal de Taubaté – Fase 2** “. Ações de ERRD e Adaptação às Mudanças Climáticas numa comunidade escolas. Plantio de mudas nativas em área de preservação permanente e com monitoramento das mudas. Escola: E.E. José Mazela (Taubaté – SP). Parceria: Instituto Florestal de São Paulo. Bolsista PIBIC IF-CNPq.
- **Restauração florestal como estratégia para prevenção de desastres naturais e adaptação às mudanças climáticas em São Luiz do Paraitinga**. Estudo da sobreposição das áreas de riscos à desastres socioambientais e áreas desmatadas em São Luiz do Paraitinga - SP. Parceria: Instituto Florestal de São Paulo. Bolsista PIBIC IF-CNPq.
- **Escolas Ribeirinhas Sustentáveis** - Projeto realizado com 41 escolas ribeirinhas, 150 professores, 20 jovens protagonistas, 4 aldeias indígenas do Rio Juruá (Médio) em Carauari (AM). Tema gerador Água - do corpo ao Planeta. Parceria CAPES - IFAM Instituto Federal do Amazonas, Fórum de Desenvolvimento Sustentável do Médio Juruá.
- **Curso de Educação Ambiental e Redução de Riscos de Desastres no Litoral Norte Paulista**. Formação de agentes multiplicadores em ERRD (60 horas). Parceiros: Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte, Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, Instituto Geológico, do Instituto SuperEco e o Centro Estudios Desarrollo Regional y Políticas Públicas del Chile – CEDER (Universidad de Los Lagos). Participantes: 45 pessoas.
- **Formação de Jovens Educadores em Educação para Redução de Riscos de Desastres**. 27 a 28 março. 16 horas. Participantes: 20 pessoas. Parceiros: Unesp, USP e UNIFESP.



Formação de Jovens Educadores em Educação para Redução de Riscos de Desastres

### **Campanha #AprenderParaPrevenir 2019**

Realização da 4ª edição da Campanha #AprenderParaPrevenir. Tema *Reduzindo o risco de desastres: Ações educativas em tempos de mudanças climáticas*. Recebidas 118 inscrições, das quais 103 completas com projetos de 68 escolas, 17 Defesas Civis e 18 Universidades. Participaram 57 municípios de 14 estados brasileiros. Houve aumento de 20% no número de inscritos com relação ao ano anterior (2018)



Cemaden Educação convida

**Campanha #AprenderParaPrevenir**

**REDUZINDO O RISCO DE DESASTRES: AÇÕES EDUCATIVAS EM TEMPOS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

4ª edição  
2019

Escola, Defesa Civil e Universidade compartilhem suas práticas

AGU100 ADVANCING EARTH AND SPACE SCIENCE

Cemaden

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

PÁTRIA AMADA BRASIL

Sorteados prêmios: seis pluviômetros semiautomáticos do CEMADEN e 18 kits com materiais educacionais em RRD. Projetos de mérito selecionados receberam uma estação meteorológica (Pluvi.on) e um kit.

Promoção Programa CEMADEN Educação, apoio da AGU - American Geophysics Union, e contou com parcerias: Instituto Geológico de São Paulo (IG), Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Associação dos Geógrafos Brasileiros – (AGB-Bauru), Rede Clima, União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME), Secretaria Municipal de Educação e Cidadania de São José dos Campos, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), Defesa Civil do Estado de São Paulo, Pluvi.On.

Os projetos disponíveis em: <http://educacao.CEMADEN.gov.br/aprenderparaprevenir2019>

### **Apresentação de trabalho em Congresso:**

Patrícia Mie Matsuo, Tatiana Sussel Gonçalves Mendes, Maria Francisca Azeredo Velloso, Débora Olivato, Selma Silva Leite Flores, Luciana Ferreira Da Silva. Formação de Jovens Educadores em Educação para Redução de Riscos de Desastres. III Congresso Brasileiro de Redução de Riscos de Desastres. 11 a 14 setembro. Belém – Pará.

**Prêmio:** O Programa CEMADEN Educação recebeu o Prêmio Centenial da AGU - American Geophysics Union.

## 6. REDE OBSERVACIONAL E ENGENHARIA

A rede de observação do CEMADEN é composta por 5857 (cinco mil oitocentos e cinquenta e sete) equipamentos de diferentes tipos instalados em todo o território nacional.

Os desastres naturais mais recorrentes no Brasil são deflagrados pelos eventos de chuvas intensas ou escassas. Assim, o monitoramento pluviométrico é o principal foco da rede, sendo realizado através de Radares Meteorológicos e de diferentes tipos de Plataformas de Coleta de Dados (PCDs).

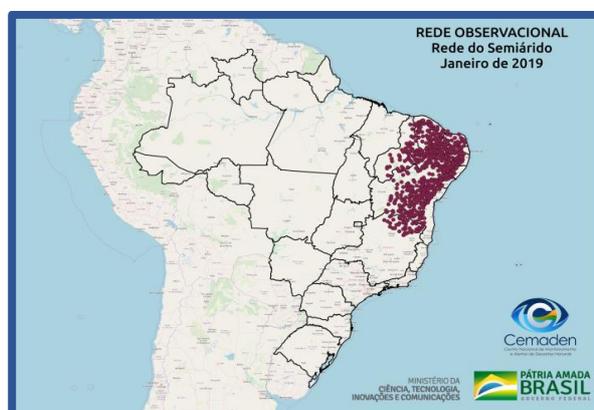
Os registros de precipitação fornecidos em tempo real pelos instrumentos são observações diretas no processo de avaliação de risco para desastres geológicos (movimento de massa), hidrológicos (inundações, enxurradas e alagamentos), meteorológicos (frentes frias, zonas de convergências e tempestades), e climatológicos (seca, estiagem e incêndios). Esses registros são combinados com fontes indiretas de informação (produtos) para compor os alertas, como imagens de satélites e resultados de modelagem numérica.

Todas as PCDs são equipadas com um sensor para medir as chuvas (pluviômetro), e quando são dedicadas a um grupo específico de desastre natural, recebem sensores adicionais. São quatro diferentes categorias:

- **PCD Pluviométrica**
- **PCD Hidrológica (fluviométrica)**
- **PCD ACQUA (agro meteorológica simples)**
- **PCD AGRO (agro meteorológica complexa)**

Todos os equipamentos – PCDs, Radares, ETRs – estão conectados ao CEMADEN através da Internet via telefonia celular GSM/GPRS ou via banda-larga quando há necessidade de trafegar grandes quantidades de informação.

Os mapas das Figuras abaixo mostram a distribuição espacial de cada um dos grupos listados anteriormente.



## 7. TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E SUPORTE DE REDE

As atividades de Tecnologia da Informação e Comunicações (TIC) e Suporte de Rede de Telecomunicações do CEMADEN são mantidas por duas áreas distintas. Compete à Divisão de Desenvolvimento de Produtos Integrados (DIPIN), subordinada à Coordenação-Geral de Pesquisa e Desenvolvimento (CGPD), o desenvolvimento e manutenção dos sistemas de software finalísticos do Centro. Já a área de Infraestrutura de TIC, Redes de Telecomunicações e Suporte ao Usuário compete à Coordenação-Geral de Operações e Modelagens (CGOM).

No período relativo à gestão de 2019, as principais entregas da área de desenvolvimento de sistemas incluiu: i) a evolução continuada e melhorias do Sistema de Alerta e Visualização de Áreas de Risco (Salvar), o principal sistema de acompanhamento em tempo real das informações georreferenciadas advindas da rede observacional do CEMADEN e de parceiros (dados ambientais de Plataformas de Coletas de Dados, radares, satélites, descargas elétricas e modelos numéricos, dentre outros); ii) a evolução continuada e melhorias do Sistema Integrado de Alertas de Desastres Naturais (Siaden), a plataforma web utilizada pela Sala de Situação para a confecção e emissão dos alertas de ocorrência de desastres naturais; iii) registro de novos radares meteorológicos para uso na Sala de Situação; iv) atualização de informações relativas à

vulnerabilidade da população, a exemplo da segunda versão do Índice Operacional de Vulnerabilidade (Inov v2) e da nova camada de ocorrências registradas pelo IG-SP.

Junto com a área de pesquisa em geologia, também foi desenvolvida a primeira versão do sistema de visualização das informações advindas das Plataformas de Coletas de Dados Geológicas. Estas informações foram disponibilizadas no Salvar e no Mapa Interativo, que é a ferramenta aberta de visualização de dados pela comunidade.

Finalmente, a área desenvolvimento de sistemas também contribuiu para atividades de gestão e fiscalização de contratos, dentre eles: pacotes de SMS, aquisição de equipamentos e moving de videowall.

A área de Infraestrutura de TIC, Redes de Telecomunicações e Suporte ao Usuário é responsável por manter o funcionamento do data center do CEMADEN, assim como também de manter as principais linhas de acesso à internet do Centro, que é composta de dois links com a RNP, acrescido de um link redundante contratado de empresa privada. Durante o período da gestão 2019, a área foi responsável por atender aproximadamente 2600 (dois mil e seiscentos) chamados de usuários. A grande maioria dos chamados esteve relacionada à temática de (três maiores categorias): configuração de softwares; configuração/problemas com e-mail; configuração de servidores virtuais para pesquisa, desenvolvimento e operação.

Além das atividades operacionais, esta área também participou ativamente das atividades de fiscalização de contratos relativos às redes de telefonia e pacotes de dados do Centro.

## **8. RELAÇÕES INSTITUCIONAIS**

Visitas e atividades de popularização da ciência de alerta e monitoramento de desastres naturais, capacitação externa de recursos humanos e intercâmbio de conhecimentos e práticas.



Nesta seção apresentam-se informações sobre as visitas e as participações institucionais do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais organizadas e acompanhadas por Analistas de C&T da Coordenação de Relações Institucionais.

No ano de 2019, observou-se um crescimento da demanda de visitantes ao CEMADEN proveniente de universidades, defesas civis e instituições de origem governamental e não governamental, especialmente interessadas em:

- Aprimorar conhecimentos
- Compartilhar práticas e experiências na área de Desastres Naturais, Prevenção e Percepção de Riscos
- Obter orientações técnico-científicas relacionadas à Ciência de Desastres Naturais
- Realizar conjuntamente atividades de popularização da Ciência de Desastres

### Visitas Acadêmicas, Técnicas e Institucionais

DATA	INSTITUIÇÃO/ INSTITUIÇÕES	TIPOLOGIA DAS VISITAS	VISITANTES	DURAÇÃO /HS
22/jan	Alpha Lumen Institute & Massachusetts Institute of Technology - MIT	Acadêmica	9	2:30
26/fev	Poder Legislativo do Estado de São Paulo (Deputada Estadual Letícia Aguiar)	Institucional	3	1:30
08/mar	Defesa Civil do Vale do Paraíba/SP & Defesa Civil de São José dos Campos/SP & Defesa Civil de Campos do Jordão/SP	Técnica	5	2:30
24/abr	Poder Legislativo & Defesa Civil de Resende/RJ	Técnica	3	5:30
25/abr	Ocean Pact/RJ	Técnica	3	4:00
24/maio	Norwegian Research Centre & Energy and Resources Institute Darbari Seth Block & Inpe	Acadêmica	4	3:00
28/maio	Defesa Civil de São José dos Campos/SP	Técnica	4	3:00
30/maio	Faculdade de Tecnologia de Jacareí /SP Tecnologia em Meio Ambiente e Recursos Hídricos	Acadêmica	20	3:00
04/jun	Escola Superior de Guerra - ESG/ CAEPE Altos Estudos de Política e Estratégia	Institucional	100	1:00
05/jun	Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA-Mestrado "Sistema Espacial com Nanossatélites para Armazenamento e Transmissão a partir de Plataformas de Coleta de Dados (PCDs) Ambientais em Solo"	Acadêmica	2	1:30
23/ago	Escola Superior de Guerra - ESG/ CGERD Gestão de Recursos e Defesa	Institucional	48	0:30
05/set	Defesa Civil Estadual do Espírito Santo	Técnica	3	6:30
20/set	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo	Técnica	3	1:30
25/set	Fundação Getúlio Vargas – Escola de Administração de Empresas de São Paulo Projeto Belmont Forum <i>The Sustainable Urbanization Global Initiative - SUG</i>	Acadêmica	18	2:00
02/out	Universidade Estadual de Campinas Graduação em Administração Pública Campus Limeira/SP	Acadêmica	22	1:30
15/out	Universidade de São Paulo – EEL/USP Graduação em Engenharia Ambiental Campus Lorena/SP	Acadêmica	18	3:00
04/nov	Universidade Estadual de Campinas Doutorado em Ambiente e Sociedade Campus Campinas/SP	Acadêmica	7	3:00
06/nov	Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ - Instituto de Geociências Graduação em Geologia	Acadêmica	46	2:15
07/nov	Defesa Civil de Juiz de Fora/MG	Técnica	5	5:15
02/dez	Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – IFNMG Campus Almenara/MG	Acadêmica	1	3:00

**Atividades de Popularização da Ciência de Alerta e Monitoramento de Desastres, Capacitação Externa de Recursos Humanos e Intercâmbio de Conhecimentos e Práticas**

DATA	INSTITUIÇÕES	NOME DO EVENTO	PARTICIPANTES	DURAÇÃO /HS
05 e 06/abr	Alpha Lumen & CEMADEN	3º Science Days	332	20
18/jun	CEMADEN & Coordenadoria da Defesa Civil do Vale do Paraíba & Casa Militar e Coordenadoria da Defesa Civil do Estado de São Paulo & Coordenadoria do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo	Workshop Boas Práticas e Ações Integradas	70	8
22 a 27/jul	CEMADEN & Defesa Civil de Campo Grande/MS & Defesa Civil do Estado de Mato Grosso do Sul & Defesa Civil de Maracaju/MS	71ª Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC	1.337	54
21 a 27/out	CEMADEN & Defesa Civil de Anápolis/GO & CENAD/MDR	16ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de Brasília	865	73
21 a 25/out	CEMADEN & Unesp de SJ/SP & Unifesp de SJ/SP & Instituto Federal de Jacareí/SP	16ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos	500	27
30/10	CEMADEN & Defesa Civil de Guarulhos/SP	Intercâmbio de Conhecimentos e Práticas	8	7
19 e 20/nov	CEMADEN & Universidade de Firenze & Unesp - ICT (pós-graduação em Desastres Naturais)	Workshop Brasileiro-Italiano sobre previsão, monitoramento e alertas de Deslizamentos <i>First Brazilian Italian Workshop on Landslides Prediction</i>	40	13
19 e 20/dez	CEMADEN & Cruz Vermelha de Nova Friburgo/RJ	Pensando a Prevenção de Desastres na Região Serrana – Formação de Capacidades em Prevenção e Monitoramento	72	9

**Balanco de Visitas e Atividades**

VISITAS ACADÊMICAS, TÉCNICAS E INSTITUCIONAIS	
Total de Visitas	20
Total de Visitantes	324
Total de Horas	56

**Atividades de Popularização da Ciência de Alerta e Monitoramento de Desastres, Capacitação Externa de Recursos Humanos e Intercâmbio de Conhecimentos e Práticas**

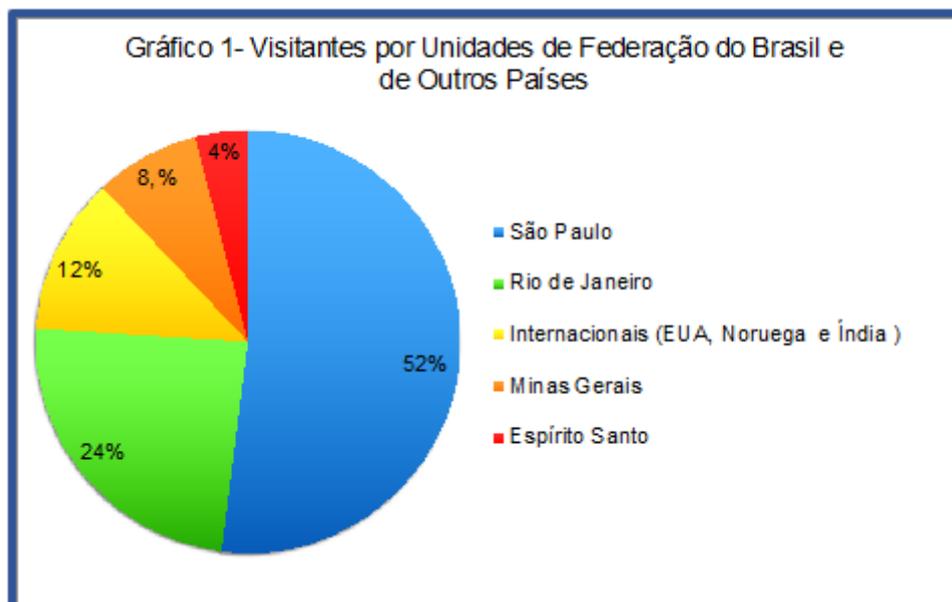
<b>ATIVIDADES DE POPULARIZAÇÃO, CAPACITAÇÃO EXTERNA E INTERCÂMBIO</b>	
Total de Eventos	8
Total de Participantes	3.224
Total de Horas	211

**Somatório das Visitas Acadêmicas, Técnicas e Institucionais e das Atividades de Popularização da Ciência de Alerta e Monitoramento de Desastres, Capacitação Externa de Recursos Humanos e Intercâmbio de Conhecimentos e Práticas**

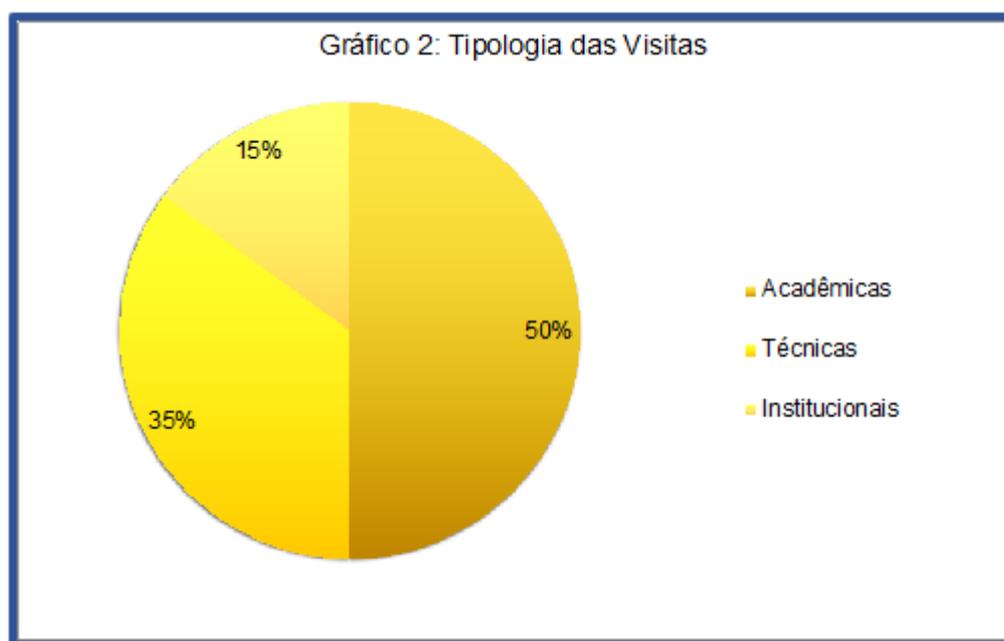
<b>VISITAS E ATIVIDADES DE POPULARIZAÇÃO, CAPACITAÇÃO EXTERNA E INTERCÂMBIO</b>	
Nº Total	28
Nº Total do Público	3.548
Nº Total de Horas	267

**Detalhamento das Atividades de Popularização da Ciência de Alerta de Monitoramento e Desastres Naturais, Capacitação Externa de Recursos Humanos e Intercâmbio de Conhecimentos e Práticas**

<b>UNIDADES FEDERATIVAS E OUTROS PAÍSES</b>	<b>VISITANTES</b>
São Paulo	13
Rio de Janeiro	6
Minas Gerais	2
Espírito Santo	1
Internacionais (EUA, Noruega e Índia)	3
<b>Total</b>	<b>25</b>



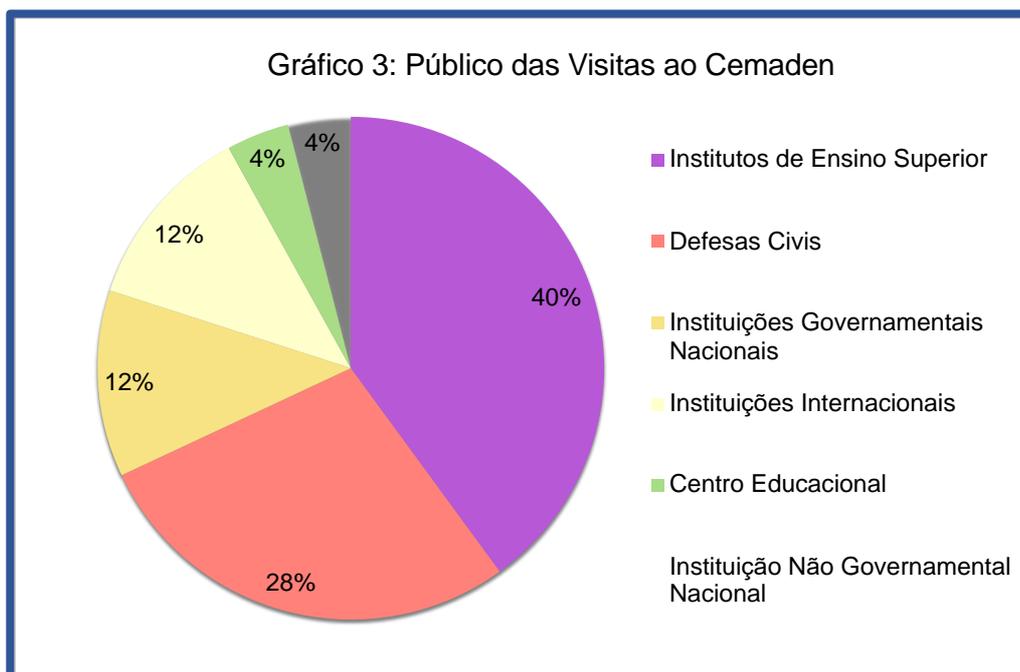
TIPO DE VISITAS	QUANTIDADE
Acadêmicas	10
Técnicas	7
Institucionais	3
<b>Total</b>	<b>20</b>



**Observação:** Em virtude da peculiaridade das características e das demandas do público visitante do CEMADEN, adotou-se a seguinte classificação para as visitas:

- **Visitas Institucionais** caracterizadas por proporcionarem um conhecimento sobre a missão, o histórico e as principais atividades desenvolvidas pela instituição. Em resumo, o principal foco do visitante é conhecer a instituição de forma abrangente.
- **Visitas Técnicas:** definidas pelo intercâmbio de informações técnico-científicas que objetivam aperfeiçoar, orientar, esclarecer, discutir e compartilhar práticas e experiências relacionadas a contextualizações, problemas e/ou propostas relacionadas a Desastres Naturais, Prevenção e Percepção de Riscos.
- **Visitas Acadêmicas:** compreendidas pelo atendimento às demandas de conhecimento e investigação individual ou institucional de pesquisadores, docentes e discentes.

UNIDADE DE FEDERAÇÃO/ INTERNACIONAL	QUANTIDADE
Institutos de Ensino Superior*	10
Defesas Civas*	7
Instituições Governamentais Nacionais*	3
Instituições Internacionais*	3
Centro Educacional	1
Instituições Não Governamentais Nacionais	1
<b>Total</b>	<b>25*</b>



EVENTOS	PARTICIPANTES
3º Science Days	332
Workshop Boas Práticas e Ações Integradas	70
71ª SBPC	337
16ª SNCT Brasília	865
16ª SNCT São José dos Campos	500
Workshop Brasileiro-Italiano sobre previsão, monitoramento e alertas de Deslizamentos	40
Pensando a Prevenção de Desastres na Região Serrana	72
Intercâmbio de Atividades e Práticas CEMADEN e Defesa Civil de Guarulhos/SP	7

PARCEIROS INSTITUCIONAIS	QUANTIDADE
Defesas Civis	7
Instituições de Ensino Superior Nacionais	4
Instituição de Ensino Superior Internacional	1
Instituições Governamentais	2
Centro Educacional	1
Sociedade de Socorro Voluntária	1
<b>Total</b>	<b>16</b>

A tabela acima evidencia a importância do estabelecimento de parcerias institucionais para ampliar a participação e/ou realização de Atividades de Popularização da Ciência de Alerta de Monitoramento e Desastres Naturais, Capacitação de Recursos Humanos e Intercâmbio de Conhecimentos e Práticas realizadas pelo CEMADEN.

## 9. ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS

### 9.1 CONTRATOS E SERVIÇOS

Para execução de suas atividades meio, por meio de terceirização, o CEMADEN conta com contratos continuados de prestação de serviços com dedicação exclusiva de mão de obra, estando, portanto, de acordo com a legislação que veta tal modalidade para as atividades-fim.

O quadro 1 abaixo apresenta os contratos de terceirização vigentes em 2019 e seus respectivos objetos.

Informações sobre **Contratos Continuados com Dedicação Exclusiva** de Mão de Obra

UNIDADE CONTRATANTE							
NOME: CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS							
UG/GESTÃO: 240224							
CONTRATOS CONTINUADOS COM DEDICAÇÃO EXCLUSIVA DE MÃO DE OBRA VIGENTES EM 2019							
Objeto	Empresa Contratada (CNPJ)	Período Contratual de Execução das Atividades Contratadas		Nível de escolaridade e mínimo de contratados	Área	Postos	Valor Anual (R\$)
		Início	Fim				
Limpeza e Conservação	10.334.723/0001-80	08/09/2016	08/09/2020	Sem exigência	Meio	3	132.328,08
Apoio Administrativo Operacional	04.350.057/0001-71	19/11/2018	19/11/2020	Ens. Médio Completo	Meio	9	317.149,80
Vigilância Patrimonial	01.721.355/0001-32	26/01/2015	26/01/2020	Ens. Fundamental	Meio	4	580.179,60
Secretariado	00.642.107/0001-33	07/11/2019	07/11/2020	Ens. Médio e Superior	Meio	7	359.346,77
Motoristas Profissionais	69.207.850/0001-61	03/09/2018	02/03/2020	Ens. Médio Completo	Meio	4	375.599,52
Copeiragem	14.914.101/0001-82	06/12/2017	06/12/2020	Ens. Fundamental	Meio	2	84.836,40
Recepção	04.350.057/0001-71	19/11/2018	19/11/2020	Ens. Médio Completo	Meio	2	68.216,40
Mensageria	13.109.093/0001-39	01/12/2016	01/12/2019	Ens. Médio Completo	Meio	2	80.153,52

Quadro 1 - Informações sobre os Contratos Continuados com Dedicação Exclusiva de Mão de Obra

Para execução de outras atividades meio e finalísticas, o CEMADEN conta com contratos continuados de prestação de serviços sem dedicação exclusiva de mão de obra. Os serviços prestados de forma contínua são aqueles que, pela sua essencialidade, visam atender à necessidade pública de forma permanente e contínua, por mais de um exercício financeiro, assegurando a integridade do patrimônio público ou o funcionamento das atividades finalísticas do órgão ou entidade, de modo que sua interrupção possa comprometer a prestação de um serviço público ou o cumprimento da missão institucional.

O quadro a seguir apresenta os **contratos continuados sem dedicação exclusiva** de mão de obra vigentes em 2019 e seus respectivos objetos.

UNIDADE CONTRATANTE							
NOME: CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS							
UG/GESTÃO: 240224							
CONTRATOS CONTINUADOS SEM DEDICAÇÃO EXCLUSIVA DE MÃO DE OBRA VIGENTES EM 2019							
Objeto	Empresa Contratada (CNPJ)	Período Contratual de Execução de Atividades Contratadas		Tipo	Área	Valor	Valor Anual (R\$)
		Início	Fim				
Manutenção da rede de radares meteorológicos	10.334.723/0001-80	24/07/2017	24/07/2020	Serviço	Finalística	Global	3.183.767,76
Manutenção da infraestrutura predial	24.016.172/0001-11	30/01/2015	30/01/2020	Serviço	Meio/Finalística	Global	671.796,36
Manutenção da infraestrutura dos sítios de radares meteorológicos	00.899.223/0001-32	09/10/2017	09/10/2020	Serviço	Finalística	Global	1.405.200,00
Controle de vetores e pragas urbanas	12.560.643/0001-79	15/04/2016	15/04/2020	Serviço	Meio	Global	1.688,00
Solução de envio de SMS	12.900.948/0001-82	19/06/2017	19/06/2020	Serviço	Finalística	Estimativo	2.880,00
Manutenção de PCDs pluviométricas	72.121.692/0001-37	18/10/2013	18/10/2019	Serviço	Finalística	Estimativo	4.680.645,92
	02.563.448/0001-49	24/10/2019	24/10/2021	Serviço	Finalística	Estimativo	6.490.794,67
Manutenção de PCDs Hidrológicas	02.563.448/0001-49	30/12/2019	30/06/2022	Serviço	Finalística	Estimativo	4.401.998,11
Fornecimento de dados de descargas atmosféricas	40.190.753/0001-21	10/09/2018	09/09/2020	Serviço	Finalística	Global	820.000,00
Gerenciamento e controle de aquisição de combustíveis em rede de postos credenciados	03.506.307/0001-57	29/06/2018	28/06/2019	Serviço	Meio/Finalística	Estimativo	206.235,72
	03.506.307/0001-57	04/07/2019	03/07/2020	Serviço	Meio/Finalística	Estimativo	194.887,89
Link dedicado de acesso à Internet	04.216.824/0001-54	23/06/2016	23/06/2020	Serviço	Finalística	Global	15.600,00
	05.813.257/0001-86	11/07/2016	11/07/2020	Serviço	Finalística	Global	16.435,10
	09.198.703/0001-40	08/09/2016	08/09/2020	Serviço	Finalística	Global	17.160,00
	11.092.705/0001-00	09/09/2016	09/09/2020	Serviço	Finalística	Global	15.090,00
	10.250.433/0001-59	23/06/2016	23/06/2020	Serviço	Finalística	Global	15.799,92

	05.334.864/0001-63	23/06/2016	23/06/2020	Serviço	Finalística	Global	7.740,00
	02.410.966/0001-22	23/06/2016	23/06/2020	Serviço	Finalística	Global	15.360,00
	02.929.526/0001-86	01/12/2016	01/12/2020	Serviço	Finalística	Global	16.800,00
	12.083.907/0001-40	27/06/2016	27/06/2020	Serviço	Finalística	Global	15.000,00
	63.229.553/0001-30	17/06/2016	17/06/2020	Serviço	Finalística	Global	17.017,08
<b>Agenciamento de viagens internacionais</b>	01.017.250/0001-05	27/09/2017	27/09/2020	Serviço	Meio/ Finalística	Estimativo	37.952,01
<b>Agenciamento de viagens nacionais</b>	01.017.250/0001-05	25/04/2018	25/04/2020	Serviço	Meio/ Finalística	Estimativo	140.063,50
<b>Seguro automotivo</b>	61.198.164/0001-60	01/06/2015	01/06/2020	Serviço	Meio/ Finalística	Global	54.107,41
	61.198.164/0001-60	03/11/2015	03/11/2020	Serviço	Meio/ Finalística	Global	11.506,42
<b>Manutenção de viaturas</b>	58.346.909/0001-86	08/10/2019	07/10/2020	Serviço	Meio/ Finalística	Estimativo	141.100,00
	20.752.751/0001-71	08/10/2019	07/10/2020	Serviço	Meio/ Finalística	Estimativo	28.259,90
	04.982.434/0001-95	08/10/2019	07/10/2020	Serviço	Meio/ Finalística	Estimativo	141.178,00
<b>Outsourcing de impressão</b>	74.537.747/0001-10	22/02/2019	21/02/2023	Serviço	Meio/ Finalística	Estimativo	67.706,40
<b>Distribuição de publicidade legal</b>	09.168.704/0001-42	27/04/2017	27/04/2022	Serviço	Meio	Estimativo	30.910,77
<b>Cartas e malote</b>	34.028.316/7101-51	03/12/2014	03/12/2019	Serviço	Meio	Estimativo	100.000,00
<b>Entrega/encomenda expressa</b>	34.028.316/7101-51	13/06/2019	13/06/2020	Serviço	Meio	Estimativo	15.418,68
<b>Telefonia móvel</b>	40.432.544/0001-47	25/07/2017	25/07/2020	Serviço	Meio/ Finalística	Estimativo	44.136,96
<b>Telefonia fixa</b>	02.558.157/0001-62	16/07/2017	16/07/2020	Serviço	Meio/ Finalística	Estimativo	35.253,01
<b>Telemetria</b>	40.432.544/0001-47	02/05/2016	02/05/2020	Serviço	Finalística	Estimativo	1.491.733,20
	18.384.930/0001-51	15/04/2016	15/04/2020	Serviço	Finalística	Estimativo	1.501.968,00
	05.423.963/0001-11	27/06/2016	27/06/2020	Serviço	Finalística	Estimativo	1.525.068,00
	02.558.157/0001-62	02/05/2016	02/05/2020	Serviço	Finalística	Estimativo	1.501.968,00

Quadro 2 - Informações sobre os Contratos Continuados sem Dedicção Exclusiva de Mão de Obra

Por fim, no exercício de 2019 o CEMADEN também celebrou contratos não continuados, tanto para aquisições quanto para serviços. Os serviços considerados não continuados ou contratados por escopo são aqueles que impõem aos contratados o dever de realizar a prestação de um serviço específico em um período predeterminado.

O quadro 3 a seguir apresenta os **contratos não continuados** celebrados em 2019 e seus respectivos objetos.

UNIDADE CONTRATANTE							
NOME: CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS							
UG/GESTÃO: 240224							
CONTRATOS NÃO CONTINUADOS EM 2019							
Objeto	Empresa Contratada (CNPJ)	Período Contratual de Execução das Atividades Contratadas		Tipo	Área	Valor	Valor Total (R\$)
		Início	Fim				
Banco de Baterias	13.303.289/0001-60	17/12/2019	17/03/2020	Aquisição	Finalística	Global	45.448,00
Apoio/organização de eventos – Arte Gráfica	32.566.370/0001-87	21/10/2019	21/11/2019	Serviço	Finalística	Global	980,80
Apoio/organização de eventos – Transporte e Alimentação	34.820.970/0001-19	21/10/2019	21/11/2019	Serviço	Finalística	Global	22.699,83
Apoio/organização de eventos – Impressos	17.615.848/0001-28	21/10/2019	21/11/2019	Serviço	Finalística	Global	4.862,00
Apoio/organização de eventos – locação de mobiliário	21.452.937/0001-78	21/10/2019	21/11/2019	Serviço	Finalística	Global	18.780,00
Licença em rede (flutuante) do software AutoCAD	03.506.307/0001-57	12/06/2019	11/06/2020	Aquisição	Meio	Global	25.800,00
Instalação, certificação e adequação da infraestrutura de redes digitais	22.214.634/0001-80	12/06/2019	11/06/2020	Serviço	Meio/ Finalística	Global	560.712,67
Engenharia Comum – instalação de Sistemas de controle de acesso, circuito fechado de televisão e alarme de incêndio	28.104.425/0001-60	17/06/2019	17/12/2020	Serviço	Meio/ Finalística	Global	65.500,00

Quadro 3 - Informações sobre os Contratos Não Continuados

## 9.2 ESTRUTURA FÍSICA – AMPLIAÇÃO

No ano de 2019 o CEMADEN executou obras de Engenharia que possibilitaram a ampliação de seu espaço físico. Até agosto de 2019 o Centro ocupava uma área de, aproximadamente 1200 m<sup>2</sup> e, com ampliação, passou a ocupar mais de 3.000 m<sup>2</sup>. A execução das obras foram executados por empresas selecionadas através de processos licitatórios, conforme sumarizado a seguir.

- **Contrato Nº 11/2018:**

**Empresa Contratada:** CONSTRUMAX CONSTRUÇÕES E EMPREENDIMENTOS - EIRELI; **Objeto:** Prestação de serviços comuns de engenharia para ampliação e adequação do espaço do CEMADEN.

- **Contrato Nº 12/2018:**

**Empresa Contratada:** JD PRESTES - EIRELI; **Objeto:** Prestação de serviços comuns de engenharia para ampliação e adequação do espaço do CEMADEN (serviços de climatização); **Valor do Contrato:** R\$ 2.038.100,00.

- **Contrato Nº 02/2019:**

**Empresa Contratada:** HC SERVIÇOS E PROJETOS LTDA - ME; **Objeto:** Prestação de serviços de engenharia comum - instalação de sistemas de controle de acesso, circuito fechado de televisão e alarme de incêndio para o prédio onde está instalada a sede do CEMADEN.



Inauguração da ampliação do CEMADEN

### 9.3 DOAÇÃO DE TERRENO

Em 2019, durante a inauguração das obras de ampliação do CEMADEN o Prefeito de São José dos Campos, passou as mãos do representante do Ministro na Cerimônia,

Brigadeiro Maurício Pazini Brandão, o termo de doação do terreno para a construção definitiva da sede do CEMADEN. O terreno, localizado no Parque Tecnológico, matrícula 27.148 no cartório de registro de imóveis, possui 57.629 metros quadrados. A doação foi concedida pela Lei 9.644 de 20/12/2017, aprovada pela Câmara de Vereadores.



Cerimônia de doação de terreno ao CEMADEN

## 9.4 SÍNTESE DA EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA

### SÍNTESE DA EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA CEMADEN EXERCÍCIO 2019

LIMITE (LOA + 1,5 MI) **R\$23.626.075,00**

EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA	
PAGO em 2019	R\$ 8.252.222,16
LIQUIDADOS A PAGAR	R\$ 156.402,72
TED	R\$ 1.836.924,53
INSCRITO EM RAP	R\$13.192.303,53
	<b>R\$23.437.852,94</b>

EXECUÇÃO por ÁREAS	
Empenhado/Pago até DEZ/2019	
REDE OBSERVACIONAL	15.714.829,73
PARQUE e INFRA-ESTRUTURA	2.197.670,38
ADMINISTRAÇÃO e LOGÍSTICA	3.376.650,36
PARCERIAS (TED)	1.836.924,53
EQUIPAMENTOS e MATERIAIS PERMANENTES	311.777,94
	<b>23.437.852,94</b>

SALDO (NÃO EXEC.) R\$ 188.222,06

% DE EXECUÇÃO **99,20%**

## 10. TABELA DE INDICADORES PACTUADOS NO TCG

INDICADORES	Unidade	Peso	Acordado	Realizado	Resultado Observado (%)	Nota Atribuída
<b>Físicos e Operacionais</b>						
IPUB - Índice de Publicações	Nº/ Técnico	2	2,15	1,84	85%	8
PPCI – Programas e Projetos de Cooperação Internacional	Nº	1	5	5	80%	10
PPACN - Programas, Projetos de Cooperação Nacional	Nº	1	12	12	100%	10
BPRGh - Boletins de Previsão de Riscos Geo-hidrológicos	Nº	3	365	365	100%	10
BMSAE - Boletins de Monitoramento de Sistemas de Abastecimento de Água e Geração de Energia Elétrica	Nº	3	15	19	100%	10

BMSA - Boletins de Monitoramento do Semiárido	Nº	3	12	12	100%	10
NTéc - Notas Técnicas de Análise de Previsão de Riscos de Desastres Naturais no Brasil	Nº	3	365	365	100%	10
PLV - Pluviômetros Automáticos Operacionais	%	2	65%	60%	92%	10
RMA - Radares Meteorológicos Operacionais	%	2	70%	80%	100%	10
PLVSA - Pluviômetros para o Semiárido Operacionais	%	1	40%	30%	75%	6
EsHID - Estações Hidrológicas Operacionais	%	2	30%	20%	30%	4
Administrativo-Financeiros						
RREO - Relação entre Receita Extra Orçamentária e Orçamentária	%	2	10%	5,70%	57%	2
IEO - Índice de Execução Orçamentária	%	2	100%	99	100%	10
Recursos Humanos						
ICT - Índice de Capacitação e Treinamento	%	2	0,5 (50%) MH = 100h PS = 10%	10	100%	10
PRB - Participação Relativa de Bolsistas em relação ao Número Total de Servidores	%	2	-	-	-	-
PRPT - Participação Relativa de Pessoal Terceirizado em relação ao Número Total de Servidores	%	1	-	-	-	-
Inclusão Social						
PPDS - Programas e Projetos Diretos para a Sociedade	Nº	2	2	2	50%	10

## 11. COMENTÁRIOS SOBRE O DESEMPENHO, INDICADORES E OUTRAS OBSERVAÇÕES

Inicialmente devem ser relatadas quatro realizações que são de expressivo impacto, positivo, para o Centro. A ampliação do espaço físico, a doação, por parte da Prefeitura Municipal de São José dos Campos de área para a construção da sede definitiva do CEMADEN, o acordo de cooperação com a empresa IACIT para a instalação de um radar meteorológico na área do CEMADEN e o Plano Diretor da Unidade.

A ampliação do espaço físico, que, em números aproximados, dobrou a área anteriormente ocupada, possibilita não apenas condições de trabalho mais adequadas aos servidores, mas também área destinada a auditório e outra sala de operação.

A Prefeitura Municipal de São José dos Campos doou ao Centro e, conseqüentemente ao MCTIC, uma área de 60.000 m<sup>2</sup> no Parque Tecnológico para a construção do Complexo CEMADEN. Essa área foi avaliada em mais de R\$ 10.000.000,00 (dez milhões de reais) e foi fruto da visão empreendedora do município para fixar instituições de ponta em C&T.

A terceira realização de impacto foi o estabelecimento de cooperação com a empresa IACIT. A IACIT é uma empresa brasileira, fundada em 1986 e com capacitação tecnológica para o desenvolvimento de produtos e sistemas aplicados ao Auxílio e ao Controle do Tráfego Aéreo e Marítimo (CNS/ATM), Meteorologia por Radar, Telemetria, Redes Integradas, Comunicação, Defesa e Segurança Pública. Essa empresa desenvolveu um Radar Meteorológico, de banda S, dupla polarização e com tecnologia no estado da arte. Através desta parceria o primeiro radar desenvolvido será instalado no CEMADEN. Este equipamento mudará, substancialmente, o monitoramento dos processos que deflagram desastres na região do Vale do Paraíba. O custo deste Radar, orçado em, aproximadamente R\$ 10.000.000,00 (dez milhões de reais) será zero para o Centro. A instalação e manutenção do equipamento serão por conta da empresa.

Em resumo: em 2019 o CEMADEN conseguiu, através de parcerias estratégicas, acordos significativos em termos econômicos bem como substanciais para a sua Missão.

O Plano Diretor, aprovado e publicado, foi o resultado de um engajamento de servidores de todas as áreas do Centro. Nenhum recurso foi gasto em contratação de consultoria e assessoramento. Ele foi fruto daqueles que serão os responsáveis pela sua implementação e fiscalização. Foi uma ação horizontal e participativa.

Há, por outro lado, dois gargalos no CENTRO e que representam alto risco para a gestão e cumprimento da Missão. Um deles não é de simples solução e compreendemos e agradecemos os esforços do MCTIC, particularmente da SUV, para a sua atenuação. O outro, que é de solução mais simples, não encontra eco no MCTIC.

**Manutenção e Operação da Rede Observacional:** A rede observacional do CEMADEN, em operação, é constituída por 3100 pluviômetros automáticos, 170 estações hidrológicas, 9 radares meteorológicos, 100 plataformas agrometeorológicas e 495 plataformas acqua. Adicionalmente, o CEMADEN possui, a espera de instalação, 110 estações hidrológicas, 9 plataformas de monitoramento de encostas e 110 plataformas geotécnicas. Todo o serviço de manutenção (preventiva e corretiva) destes sensores é terceirizada uma vez que o CENTRO não conta com servidores para executar esse serviço. Os contratos em vigência, hoje, são: (a) **pluviômetros automáticos R\$6.490.794,67** que possibilita apenas 1900 manutenções anuais. Ou seja, 1200 pluviômetros não recebem manutenção ao longo do ano. A Organização Meteorológica Mundial aceita, como padrão de qualidade para creditação de dados meteorológicos, que cada plataforma deve receber, ao menos 2 manutenções ao longo do ano. (b) **radares meteorológicos R\$ 5.365.229,28** dividido em dois contratos –R\$ 3.960.029,28

para a manutenção do equipamento dos 9 radares e R\$ 1.405.200,00 para a manutenção de infraestrutura de 3 radares. (c) **estações hidrológicas** R\$ **3.668.331,76**. As plataformas Acqua e Agro, que fazem parte da rede de monitoramento do semiárido, não possuem contratos de manutenção. Adicionalmente as plataformas de **monitoramento de encostas**, as **geotécnicas** e, aproximadamente, 100 **estações hidrológicas** continuam em estoque sem previsão de instalação. Estes três contratos equivalem a, aproximadamente, 75% do orçamento de 2020.

O Termo de Referência, para o contrato de manutenção para a rede do semiárido, estima que tal manutenção seja de R\$ 13.928.000,00. O contrato de manutenção de infraestrutura dos seis radares sem manutenção, também com TR realizado, estima R\$ 2.810.400,00. A manutenção dos 3100 pluviômetros, com duas manutenções anuais requer R\$ 25.878.000,00.

A tabela abaixo é uma síntese da dimensão desta situação

CUSTOS DE MANUTENÇÃO DA REDE OBSERVACIONAL (EM MILHARES DE REAIS)		
	Em vigência	Necessidade
<b>Pluviômetros</b>	6.490	25.878
<b>Radares</b>	5.365	8.675
<b>Hidrológicas</b>	3.668	3.668
<b>Semiárido</b>	Sem manutenção	13.928
<b>TOTAL</b>	<b>15.525</b>	<b>52.149</b>

Ressalte-se, adicionalmente, que os valores acima descritos não contemplam a instalação de equipamentos estocados.

Como citado acima deve-se ressaltar a contribuição da SUV/MCTIC que, no ano de 2019, através de um TED de R\$ 1.500.000,00, possibilitou a assinatura do contrato de manutenção das estações hidrológicas.

**Equipe de Engenharia:** O CEMADEN concebeu e instalou, ao longo dos anos de 2012 e 2013, uma rede observacional de mais de 5.000 sensores (meteorológicos, hidrológicos, geotécnicos, radares) para monitorar os fenômenos que podem deflagrar desastres em todo o país. Conforme enfatizado, o maior capital econômico do Centro não conta com recursos para manutenção e nem como uma equipe que a supervisione. O maior capital (em termos de recursos econômicos) não conta com uma equipe capaz de fazer frente as demandas dos serviços com o acompanhamento dedicado dos contratos de manutenção, supervisão permanente do status de funcionamento de cada equipamento, elaboração dos Termos de Referência, histórico de operacionalidade da rede, planejamento de expansão, etc. A estrutura administrativa não contempla nem mesmo um cargo com nível de chefia para cuidar deste setor e ele deveria ser do nível de Coordenação Geral. A solução deste problema passa pela alteração do Regimento Interno do Centro e, conseqüentemente, não é da alçada da Direção. Considerando essa incapacidade administrativa interna, por duas vezes o CEMADEN geriu junto ao MCTIC para que o RI fosse alterado e submeteu a proposta de alteração: 2017 e 2019. A primeira vez, em 2017, não recebemos nenhum retorno. A segunda, em 2019, foi negada com um argumento, no mínimo, questionável. O número de um Decreto, incluído na parte

introdutória da proposta, foi usado como motivo para a negação. A proposta não deve ter sido analisada no seu mérito.

Há, contudo, fatos que mostram o quanto o CEMADEN é reconhecido pela sua capacidade de responder a demandas e pedidos de outros órgãos de governo pela qualidade dos produtos e informações que gera. Diariamente elabora boletins que indicam áreas nas quais desastres podem ocorrer no dia seguinte. Tais boletins são encaminhados à Casa Civil e ao CENAD do MDR. Tais relatórios não se confundem com os alertas. Eles são produtos adicionais que possibilitam ações de preparação das defesas civis. Semanalmente provê informações ao MME e ao ONS sobre as projeções dos níveis dos reservatórios usados para geração de energia elétrica. Essas informações são repassadas por reuniões realizadas todas as terças-feiras às 10:00. Elas se desenrolam, desde 2015, ininterruptamente. Mensalmente elabora boletins, para o MAPA e ANA, sobre os impactos das secas no Brasil e nos principais reservatórios usados para abastecimento humano. Particularmente as informações extraídas do Monitor de Secas subsidiam o Programa Garantia Safra e são usadas como ferramentas de programas assistenciais do governo federal.

Não há como negar, também, a expressiva capacidade do Centro, apesar do número limitado de pesquisadores, em gerar conhecimentos e produzir, através de suas pesquisas, substancial contribuição a Ciência dos Desastres. Em 2016 a prestigiosa Editora Elsevier publicou o relatório - ***A Global Outlook on Disaster Science***. Este relatório analisou a produção científica mundial na Ciência dos Desastres entre os anos de 2012 e 2016. Registre-se, obviamente, que China, Japão e Estados Unidos despontam muito a frente dos outros países com, em média, 5000 artigos cada. Em um segundo bloco estão Reino Unido, Alemanha e França no patamar de 1000 artigos. O terceiro bloco era liderado pelo Brasil (+/- 200 artigos em 5 anos). Pois bem, a produção científica do CEMADEN nos últimos 3 anos já é da dessa magnitude.

Em 2019, o CEMADEN Educação realizou a 4ª edição da Campanha #AprenderParaPrevenir com o tema *“Reduzindo o risco de desastres: Ações educativas em tempos de mudanças climáticas”*. Foram recebidas 118 inscrições, das quais 103 foram aceitas. Participaram e registraram projetos e ações: 68 escolas, 17 Defesas Civis e 18 Universidades. Participaram 57 municípios representantes de 14 estados brasileiros. Houve aumento de 20% no número de inscritos com relação ao ano anterior (2018).

No quesito através do qual o CEMADEN mais aparece para a Sociedade que são os alertas é impressionante o número de alertas emitidos. É verdade que muitos destes são alertas falsos, isto é, eventos que não ocorreram ou foram de magnitude pequena para serem relatados, mas é inegável que ele mostra grau de atenção dada pela equipe de operação ao monitorar os gatilhos que deflagram os desastres.

Administrativamente é impactante os valores orçamentários empenhados. Tanto em 2018 como em 2019 mais de 99% do orçamento liberado foi comprometido. Isso é mais ou menos o seguinte: *“nos deem mais que saberemos como gastar”*. Paralelamente a isso não houve descontinuidade de nenhum contrato ora existente e a gestão destes é feita de maneira exemplar.

Finalmente, o quesito de relações Nacionais e Internacionais. Em 2019 o CEMADEN continuou a liderar o GT dos BRICS para Desastres. Continuou a liderar as Instituições do Brasil no Projeto CSSP-Brazil com o Reino Unido, foi incluído no GT da UNDRR/ONU para a revisão da terminologia de Desastres e assumiu papel de liderança no Sistema de Monitoramento de Secas para o sul da América do Sul que é liderado pelo Centro Regional de Clima para a América do Sul da Organização Meteorológica Mundial. Teve, também, aprovado o projeto MAP-FIRE: Multi-Actor Adaptation Plan to cope with Forests under Increasing Risk of Extensive fires (SGP-HW 016) pelo Instituto Interamericano para pesquisas sobre Mudanças Globais.

No contexto nacional o CEMADEN tem firmado acordos de cooperação técnica, baseado em minuta-padrão aprovada pela Consultoria Jurídica do então MCTI, para amparar a instalação de equipamentos que compõem nossa rede observacional. Esses ACTs possuem prazo indeterminado de vigência, pois houve entendimento de que a cooperação ali firmada teria um caráter contínuo, posto ser focada em troca de informações e em amparo à constituição dessa rede. Temos atualmente 684 ACTs firmados, sendo que a maior parte dos acordos foi firmada com Prefeituras (669) e algumas com Ematers, para respaldo de ações no semiárido brasileiro. Durante 2019 34 extratos deste tipo de ACTs foram publicados no Diário Oficial da União. Considerando atividades de pesquisa ressaltou-se o projeto “Dados à Prova D’Água”, formalizado pelo CEMADEN, Fundação Getúlio Vargas (FGV), em parceria com a Universidade de Heidelberg, da Alemanha e Universidade de Warwick, do Reino Unido. O projeto, que conta com o apoio da Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Acre, objetiva dar visibilidade ao rastreamento e mapeamento de inundações no AC. O CEMADEN é a sede do Instituto Nacional de C&T Mudanças Climáticas, Fase II. Em 2019 continuou o desenvolvimento do projeto REMADEN, financiado pela FINEP, e outros 8 projetos de pesquisas foram aprovados em edital do CNPq.

## INDICADORES

Na sequência comentários sobre os indicadores.

**IPUB.** Acordado um índice de 2,15 e o alcançado foi 1,84. Este valor é obtido dividindo-se as publicações em periódicos pelos servidores/tecnologistas com dedicação integral a pesquisa. Caso fosse considerado os capítulos de livros publicados esse índice seria 2,47. O índice acordado foi ambicioso. O peso deste índice deve ser elevado no TCG de 2020 uma vez que para uma UP a produção científica não pode ser menos valorizada que outros produtos.

**PPCI.** O Centro possui cooperações e projetos internacionais que são de longo período e outros que iniciaram em 2019. Dentre os de longa duração encontra-se o CSSP-Brazil, com o Reino Unido, e a Coordenação do GT dos BRICS em Desastres. Em 2019 pesquisadores do CEMADEN aprovaram o projeto MAP-FIRE em uma chamada do IAI. Também, em 2019, o CEMADEN assumiu papel de protagonismo no Projeto SISSA do CRC-AS e no GT da UNDRR/ISC para unificação de terminologia de perigos. Em 2019 o Centro se associou ao projeto SWOT (Topografia das águas de superfície e dos oceanos), liderado pelos EUA e França para monitoramento da América do Sul.

**PPCN** – Em 2019 tecnologistas e pesquisadores aprovaram os seguintes projetos junto ao CNPq: (1) Cenários climáticos futuros na bacia do rio Paraíba do Sul e seus impactos no abastecimento humano e industrial, agricultura e geração de energia; (2) Aplicação de dados obtidos por “crowdsourcing” para subsidiar modelagem do risco de colapso de safras e monitoramento dos impactos da seca agrícola no semiárido do Brasil; (3) Desenvolvimentos científicos e tecnológicos para monitoramento e gestão de eventos hidrológicos críticos; (4) Tecnologias educacionais inovadoras para abordagem interdisciplinar na redução de risco de desastres socioambientais; (5) Capital social para desenvolvimento de sociedades resilientes a desastres naturais; (6) Ciência cidadã na escola; (7) Prevenção de deslizamentos se aprende na escola: ciência cidadã em redução de riscos de desastres; (8) Variabilidade espacial e temporal da evapotranspiração no semiárido brasileiro e (9) Sistema de alerta hidrológico em tempo real para gerenciamento de bacias hidrográficas. Também, desde 2019, o Centro participa do projeto “Dados à Prova D’Água” cujo objetivo é dar visibilidade ao rastreamento e mapeamento de inundações no estado do Acre. Dois projetos significativos tiveram continuidade em 2019: INCT Mudanças Climáticas, Fase II e REMADEN. O primeiro financiado pelo CNPq, CAPES e FAPESP e o segundo pela FINEP.

**BPRGh, BMSAE, BMSA e NTec:** Os produtos previstos nestes indicadores são produzidos de forma rotineira e ininterrupta pelo Centro. Tais produtos, pela sua importância estratégica, não sofrem descontinuidade.

**PLV, RMA, PLVSA e EsHID:** Qualquer comentário a ser feito sobre tais indicadores deve se referir a parágrafos acima nesta mesma seção. Limitação orçamentária e falta de setor dedicado a “cuidar da rede” requer um esforço inimaginável para que índices minimamente aceitáveis de desempenho sejam obtidos. A falta ou precária manutenção dos equipamentos implica em dois problemas: 1) comprometimento da qualidade e tempestividade dos alertas e 2) degradação dos sensores que compõe que a rede.

**RREO** – Em 2019 o CEMADEN recebeu, via FUNCATE e devido ao Projeto REMADEN, financiado pela FINEP, recursos extraordinários no montante de R\$ 1.343.978, 82. Isto representou 57% do acordado.

**IEO** – A subseção 9.4 é autoexplicativa.

**PPDS** – O Centro conta com diversas atividades relacionadas diretamente com a Sociedade. O Programa CEMADEN Educação e a parceria com o IBGE para o mapeamento e caracterização das populações em áreas de risco no Brasil.