

RELATÓRIO DE GESTÃO 2020

**CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE
DESASTRES NATURAIS – CEMADEN**



ÍNDICE

I – INTRODUÇÃO e VISÃO GERAL DO RELATÓRIO

II – ATIVIDADES OPERACIONAIS

III – ATIVIDADES DE P&D

IV – PROGRAMA CEMADEN EDUCAÇÃO

V– RELAÇÕES INSTITUCIONAIS

VI – ENGENHARIA E REDE OBSERVACIONAL

VII – TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

VIII - ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS

IX – TABELA DE INDICADORES

1. INTRODUÇÃO

Este relatório contém as atividades desenvolvidas pelo CEMADEN no ano de 2020 em todas as suas áreas de atuação. O Centro, como Unidade de Pesquisas do MCTI, gera conhecimentos, no Estado da Arte, na Ciência dos Desastres de Natureza Hidrometeorológica ao mesmo tempo em que monitora e emite alertas para quase mil municípios do Brasil. Nestes municípios há, aproximadamente 50.000 áreas de risco a movimentos de massa, inundações, alagamentos e enxurradas nos quais mais de 10.000.000 milhões de pessoas, na sua grande maioria de alta vulnerabilidade social, estão expostas ao perigo. Simultaneamente, O Centro monitora o impacto das secas e fornece informações relevantes, a diferentes setores governamentais, em áreas estratégicas como agricultura, geração de energia elétrica e abastecimento humano.

Em 2019 o CTC do CEMADEN aprovou o seu Plano Diretor que está resumido nesta parte introdutória.

As seções seguintes do relatório apresentam as realizações, de 2020, por cada uma de suas Coordenações e Divisões.

1.1 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.

1.2 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.

1.3 VISÃO

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

1.4 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.



1.5 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 abaixo.



2. RESULTADOS OPERACIONAIS – SALA DE OPERAÇÃO

2.1 ALERTAS DE DESASTRES DE NATUREZA HIDRO-METEOROLÓGICA

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 N^o 314, de 17/10/2012 (DOU N^o 203, 19/10/2012, Seção 1, págs. 26-27) e N^o 149, de 18/12/2013 (DOU N^o 249, 24/12/2013, Seção 1, pág. 60).

Especificamente em 2020, foram enviados 3580 alertas, sendo esse o maior número anual de alertas desde a criação do Centro em 2011, e 63% maior que o número de alertas emitidos em 2019. Isso se deveu, principalmente, ao uma maior quantidade de eventos hidro-meteorológicos extremos, com destaque para as chuvas torrenciais ocorridas em janeiro de 2020, que causaram a morte de mais de 60 pessoas.

Dos 358 alertas enviados em 2020 para o CENAD, 1918 (53%) corresponderam a processos hidrológicos e 1662 (47%) a eventos geodinâmicos de movimentos de massa. Com relação ao nível do risco, contabilizaram-se 2992 (ou 83,5%) alertas de nível “moderado”; 552 (ou 15,4%) alertas de nível “alto”; e 36 (ou 1,0%) alertas de nível “muito alto”.

Dentre os alertas enviados para risco hidrológico, 1610 indicavam nível “moderado”, 297 nível “alto”, e 11 nível “muito alto”. Considerando o conjunto de alertas para risco de movimentos de massa, 1382 indicavam nível “moderado”, 255 nível “alto”, e 25 nível “muito alto”.

Em termos regionais, predominaram os alertas enviados para a Região Sudeste (2109, ou 59%), seguida pelas Regiões Nordeste (807, ou 22%), Sul (476, ou 13%), Norte (153, ou 4%) e Centro-Oeste (35, ou 1%), em relação ao total de alertas enviados para municípios monitorados em todo o país.

Considerando os processos alertados, nas Regiões Sudeste, Norte, Centro-Oeste e Sul observou-se um percentual maior de alertas de risco hidrológico (53%, 65%, 80% e 52%, respectivamente) em comparação aos alertas de risco de movimentos de massa (47%, 35%, 2% e 48%, respectivamente).

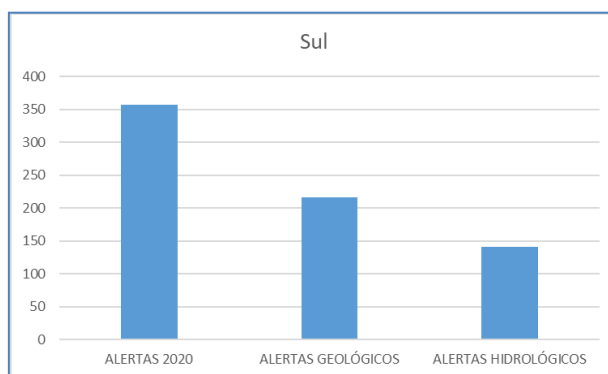
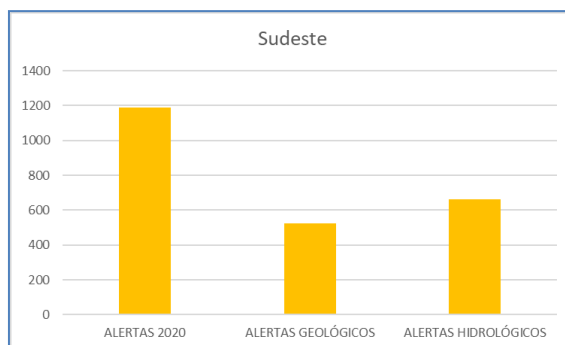
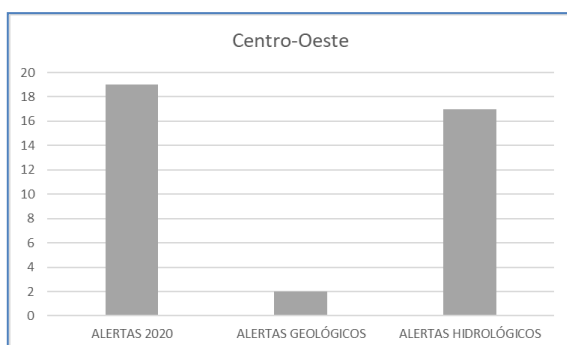
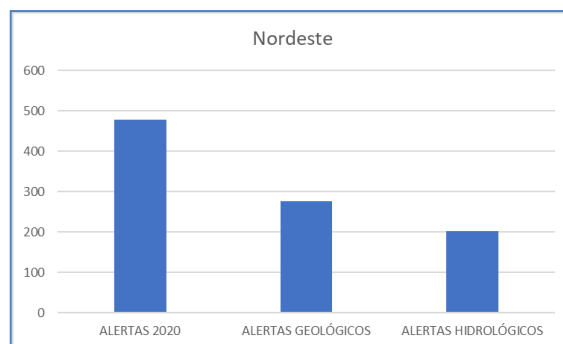
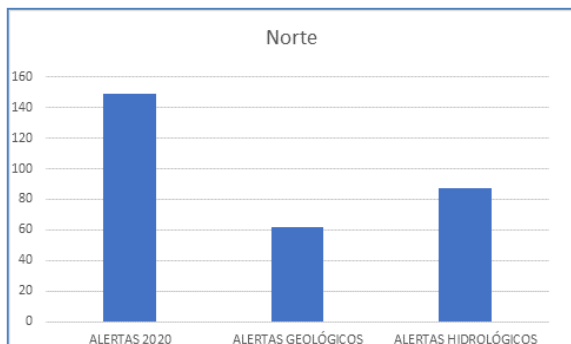
No período analisado foram registradas 822 ocorrências em municípios monitorados, sendo 500 (ou 61%) relacionadas aos processos hidrológicos (tais como inundações e enxurradas), e 322 (ou 39%) relacionadas aos processos de movimentação de massa (tais como deslizamentos de terra e quedas de bloco). Em consonância com a distribuição regional de envio de alertas, destacaram-se as ocorrências na Região Sudeste, com um total de 497 registros (61%, em relação ao total). Para as demais regiões o número de ocorrências correspondeu a: 177 (21%) no Nordeste; 106 (13%) no Sul; 35 no Norte (4%) e no 7 Centro-Oeste (1% do total de ocorrências).

Além da emissão, quando necessário, de alertas de riscos de desastres naturais para a Defesa Civil Nacional, em 2020 foram 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_ 2020 por região

REGIÃO	ALERTAS 2020	ALERTAS GEOLÓGICOS	ALERTAS HIDROLÓGICOS
Norte	153	54	99
Nordeste	807	377	430
Centro-Oeste	35	7	28
Sudeste	2109	996	1113
Sul	476	228	248
Total de Alertas	3580		

REGIÃO	ALERTAS GEOLÓGICOS			ALERTAS HIDROLÓGICOS		
	Moderado	Alto	Muito Alto	Moderado	Alto	Muito Alto
Norte	47	7	0	88	11	0
Nordeste	307	62	6	352	78	0
Centro-Oeste	6	1	0	27	1	0
Sudeste	815	162	19	934	168	11
Sul	205	23	0	209	39	0



2.2 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.

Atividade 2: Situação Atual da Seca no Semiárido e Impactos

Objetivo: Prover informações sobre a situação da seca 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).

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.

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.

3. PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Em 2020 a produção científica do CEMADEN, em periódicos indexados e como capítulo de livros está listada abaixo.

3.1 ARTIGOS CIENTIFICOS

Artigos em revistas de impacto internacional

1. ALVARENGA, LÍVIA ALVES; MARTINS, MINELLA ALVES; ZÁKHIA, ESTEFÂNIA MARIA SOUSA; TOMASELLA, JAVIER Avaliação de projeções climáticas para uma bacia experimental, localizada na região sul de Minas Gerais. Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais. , v.11, p.234 - 250, 2020.
2. ALVARENGA, LÍVIA ALVES; CARVALHO, VINÍCIUS SIQUEIRA OLIVEIRA; OLIVEIRA, VINÍCIUS AUGUSTO DE; MELLO, CARLOS ROGÉRIO DE; COLOMBO, ALBERTO; TOMASELLA, JAVIER; MELO, PÂMELA APARECIDA Hydrological simulation with SWAT and VIC Models in the Verde River Watershed, Minas Gerais. Revista Ambiente e Agua. , v.15, p.1 - , 2020.

3. ALVES, LINCOLN M. ; CHADWICK, ROBIN ; MOISE, AUREL ; BROWN, JOSEPHINE ; MARENGO, JOSE A. . Assessment of rainfall variability and future change in Brazil across multiple timescales. INTERNATIONAL JOURNAL OF CLIMATOLOGY, v. 32, p. 6818, 2020.
4. ANDERSON, L. O.; MARCHEZINI, Victor Mudanças na exposição da população à fumaça gerada por incêndios florestais na Amazônia: o que dizem os dados sobre desastres e qualidade do ar?. Saúde em Debate. , v.44, p.284 - 302, 2020.
5. BERENGUER E, CARVALHO N, ANDERSON LO, ARAGÃO LEOC, FRANÇA F, BARLOW J. IMPROVING THE SPATIAL-TEMPORAL ANALYSIS OF AMAZONIAN FIRES. GLOBAL CHANGE BIOLOGY, LETTER TO THE EDITOR ,
6. BORTOLOZO, C. A.; ANDRADE, M. R. M.; MENDES, R. M.; SIMOES, S. J. C.; MENDES, T. S. G. ANALISE_PCD_CEMADEN. Revista de Propriedade Industrial, v. 2607, p. 16, 2020.
7. CAI W ; M, M. P. ; A, G. ; RODRIGUES, REGINA R. ; A, T. ; R, G. ; B, D. ; Poveda, G. ; Santoso A ; B, N. ; W, A. ; T, G. ; HS, J. ; MARENGO, JOSÉ ; L, A. ; M, O. ; L, W. ; C, K. ; K, T. ; C, V. . Climate impacts of the El Niño? Southern Oscillation on South America. Nature Communications, v. 1, p. 215-231, 2020.
8. CARVALHO, ANDRÉ LUIZ DE ; SANTOS, DIOGO VICTOR ; MARENGO, JOSÉ ANTÔNIO ; COUTINHO, SONIA MARIA VIGGIANI ; MAIA, STOÉCIO MALTA FERREIRA . Impacts of extreme climate events on Brazilian agricultural production. SUSTENTABILIDADE EM DEBATE, v. 11, p. 197-224, 2020
9. CASSOL, HLG, DOMINGUES, LG; SANCHEZ, AH; BASSO, LS; MARIANI, L.; TEJADA, G.; ARAI, E.; CORREIA, C.; ALDEN, CB; MILLER, JB.; GLOOR, M; ANDERSON, LOA; ARAGAO, LEOC; GATTI, LV. DETERMINATION OF REGION OF INFLUENCE OBTAINED BY AIRCRAFT VERTICAL PROFILES USING THE DENSITY OF TRAJECTORIES FROM THE HYSPLIT MODEL. ATMOSPHERE 2020, 11, 1073; DOI:10.3390/ATMOS11101073.2020
10. COSTA L. C., CUNHA A.P. ANDERSON L.O., CUNNINGHAM C. NEW APPROACH FOR DROUGHT ASSESSMENT: A CASE STUDY IN THE NORTHERN REGION OF MINAS GERAIS. INTERNATIONAL JOURNAL OF DISASTER RISK REDUCTION, [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.IJDR.2020.102019](https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.102019).
11. COSTA LC, ANA PAULA MARTINS DO AMARAL CUNHA, LIANA O. ANDERSON, CHRISTOPHER CUNNINGHAM, New approach for drought assessment: A case study in the northern region of Minas Gerais, International Journal of Disaster Risk Reduction, Volume 53, 2020,
12. DE BRITO, ALDERLENE PIMENTEL; TOMASELLA, JAVIER; WAHNFRIED, INGO DANIEL; CANDIDO, LUIZ ANTONIO; MONTEIRO, MARIA TEREZINHA; FILGUEIRAS, SÁVIO JOSÉ FERREIRA Relação entre precipitação e recarga de águas subterrâneas na Amazônia Central. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. , v.34, p.39 - 49
13. DEUSDARÁ-LEAL, KARINNE REIS; CUARTAS, LUZ ADRIANA; ZHANG, RONG; MOHOR, GUILHERME S.; DE CASTRO CARVALHO, LUÍZ VALÉRIO; NOBRE, CARLOS AFONSO; MENDIONDO, EDUARDO MARIO; BROEDEL, ELISÂNGELA; SELUCHI, MARCELO ENRIQUE; DOS SANTOS ALVALÁ, REGINA CÉLIA. Implications of the New Operational Rules for Cantareira Water System: Re-Reading the 2014-2016 Water Crisis. JOURNAL OF WATER RESOURCE AND PROTECTION. , v.12, p.261 - 274, 2020.

14. DUNN, ROBERT J. H. ALEXANDER, LISA V. DONAT, MARKUS G. ZHANG, XUEBIN BADOR, MARGOT HEROLD, NICHOLAS LIPPMANN, TANYA ALLAN, ROB AGUILAR, ENRIC BARRY, ABDOUL AZIZ BRUNET, MANOLA CAESAR, JOHN CHAGNAUD, GUILLAUME CHENG, VINCENT CINCO, THELMA DURRE, IMKE GUZMAN, ROSALINE HTAY, TIN MAR IBADULLAH, WAN MAISARAH WAN IBRAHIM, MUHAMMAD KHAIRUL IZZAT BIN KHOSHKAM, MAHBOBEH KRUGER, ANDRIES KUBOTA, HISAYUKI LENG, TAN WEE LIM, GERALD , et al. ; Development of an updated global land in-situ-based dataset of temperature and precipitation extremes: HadEX3. JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH-ATMOSPHERES, v. 125, p. 147, 2020.
15. JUNQUEIRA, ADRIANO M. ; ANDRADE, MARCIO R. M.; MENDES, TATIANA S. G.; SIMOES, SILVIO J. C. Landslide susceptibility mapping for transmission lines: dynamic monitoring, analysis and alerts for extreme natural events. Environmental Earth Sciences, v. 79, p. 46, 2020.
16. LOPES RIBEIRO, F., GUEVARA, M., VÁZQUEZ-LULE, A., CUNHA, A. P., ZERI, M., AND VARGAS, R.: The Impact of Drought on Soil Moisture Trends across Brazilian Biomes, Nat. Hazards Earth Syst. Sci. Discuss. [preprint], <https://doi.org/10.5194/nhess-2020-185>, 2020.
17. MARCHEZINI, Victor; FERREIRA, A. M.; LIMA, G. R. T.; GONCALVES, D. A. Emergency funding public policy for disaster response in Brazil from 2013 to 2017. SUSTENTABILIDADE EM DEBATE. , v.11, p.266 - 284, 2020.
18. MARCHEZINI, VICTOR; LONDE, LUCIANA R. Looking to future perceptions about climate change in Brazil: What children's teachers think, learn and teach about?. NATURAL HAZARDS. , v.103, p.1 - , 2020.
19. MARCHEZINI, Victor Transdisciplinary research as a support for the planning of disaster risk management actions. Saúde em Debate. , v.44, p.33 - 47, 2020.
20. MARCHEZINI, Victor; LAMPIS, A. Vulnerabilidades e Resiliência no território da Macrometrópole – Enfrentando Riscos e Desastres. Diálogos Socioambientais na MacroMetrópole Paulista. , v.3, p.15 - 18, 2020.
21. MARCHEZINI, VICTOR -What is a Sociologist Doing Here?- An Unconventional People-Centered Approach to Improve Warning Implementation in the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction. International Journal of Disaster Risk Science. , v.11, p.218 - 229, 2020.
22. MARENGO, JOSE A. Drought, Floods, Climate Change, and Forest Loss in the Amazon Region: A Present and Future Danger?. Frontiers for Young Minds, v. 7, p. 147, 2020.
23. MARENGO, JOSE A.; Alves, Lincoln M. ; AMBRIZZI, Tercio ; YOUNG, ANDREA ; BARRETO, NAURINETE J. C. ; RAMOS, ANDREA M. . Trends in extreme rainfall and hydrogeometeorological disasters in the Metropolitan Area of São Paulo: a review. Annals of the New York Academy of Sciences, v. 20, p. nyas.14307, 2020.
24. MARENGO, JOSE A.; CUNHA, ANA PAULA M. A. ; Nobre, Carlos A. ; RIBEIRO NETO, GERMANO G. ; Magalhaes, Antonio R. ; Torres, Roger R. ; SAMPAIO, GILVAN ; ALEXANDRE, FELIPE ; Alves, Lincoln M. ; Cuartas, Luz A. ; DEUSDARÁ, KARINNE R. L. ; ÁLVALA, REGINA C. S. . Assessing drought in the drylands of northeast Brazil under regional warming exceeding 4 °C. NATURAL HAZARDS, v. 102, p. 1-26, 2020.

25. MORENO J; C LAGUNA ; BARROS,V ; E CALVO ; MARENGO, J. A. ; U Oswald . Adaptación frente a los riesgos del cambio climático en los países RIOCC ? Informe RIOCCADAPT. 1. ed. Madrid: Mc Graw-Hill, 2020. v. 1. 48p .
26. MORELLO, T. F., RAMOS, R., ANDERSON, L.O., OWEN, N., ROSAN, T., STEIL, L. PREDICTING FIRES FOR POLICY MAKING: IMPROVING ACCURACY OF FIRE BRIGADE ALLOCATION IN THE BRAZILIAN. ECOLOGICAL ECONOMICS, VOLUME 169, MARCH 2020, 106501.
27. NEGRÓN JUÁREZ, ROBINSON; FERREIRA, SAVIO J. F.; MOTA, MARCELO CRESTANI; FAYBISHENKO, BORIS; MONTEIRO, MARIA TEREZINHA F.; CANDIDO, LUIZ A.; RIBEIRO, RUBIA PEREIRA; OLIVEIRA, REGISON COSTA; ARAUJO, ALESSANDRO C.; WARREN, JEFFREY M.; NEWMAN, BRENT D.; GIMENEZ, BRUNO O.; VARADHARAJAN, CHARULEKA; AGARWAL, DEBORAH; BORMA, LAURA; TOMASELLA, JAVIER; HIGUCHI, NIRO; CHAMBERS, JEFFREY Q. Calibration, measurement, and characterization of soil moisture dynamics in a central Amazonian tropical forest. VADOSE ZONE JOURNAL. , v.19, p.1 - , 2020. [doi:10.1002/vzj2.20070]
28. OLIVEIRA, G, CHEN, JM , STARK, SC , BERENQUER, E , MOUTINHO, P, ARTAXO, P, ANDERSON, LO, ARAGÃO, LEOC. SMOKE POLLUTION'S IMPACTS IN AMAZONIA, SCIENCE (NEW YORK, NY) 369 (6504), 634-635.
29. PENNA, ANA CAROLINE ; TORRES, ROGER RODRIGUES ; GARCIA, SÂMIA REGINA; MARENGO, JOSÉ ANTÔNIO . Moisture Flows on Southeast Brazil: Present and Future Climate. INTERNATIONAL JOURNAL OF CLIMATOLOGY, v. 40, p. joc.6738, 2020.
30. PENNA, ANA CAROLINE ; TORRES, ROGER RODRIGUES ; GARCIA, SÂMIA REGINA; MARENGO, JOSÉ ANTÔNIO . Moisture Flows on Southeast Brazil: Present and Future Climate. INTERNATIONAL JOURNAL OF CLIMATOLOGY, v. 40, p. joc.6738, 2020.
31. PEREIRA, VÂNIA ROSA ; RODRIGUEZ, DANIEL ANDRÉS ; COUTINHO, SONIA MARIA VIGGIANI ; SANTOS, DIOGO VICTOR ; MARENGO, JOSÉ ANTÔNIO . Adaptation opportunities for water security in Brazil. SUSTENTABILIDADE EM DEBATE, v. 11, p. 91-121, 2020.
32. PEREZ, LETÍCIA PALAZZI ; RODRIGUES-FILHO, SAULO ; MARENGO, JOSÉ ANTÔNIO ; SANTOS, DIOGO VICTOR ; MIKOSZ, LUCAS . Climate change and disasters: analysis of the Brazilian regional inequality. SUSTENTABILIDADE EM DEBATE, v. 11, p. 260-296, 2020.
33. PESSÔA, A.C.M.; ANDERSON, L.O.; CARVALHO, N.S.; CAMPANHARO, W.A.; JUNIOR, C.H.L.S.; ROSAN, T.M.; REIS, J.B.C.; PEREIRA, F.R.S.; ASSIS, M.; JACON, A.D.; OMETTO, J.P.; SHIMABUKURO, Y.E.; SILVA, C.V.J.; PONTES-LOPES, A.; MORELLO, T.F.; ARAGÃO, L.E.O.C. INTERCOMPARISON OF BURNED AREA PRODUCTS AND ITS IMPLICATION FOR CARBON EMISSION ESTIMATIONS IN THE AMAZON. REMOTE SENS. 2020, 12, 3864.
34. SANTOS E ; MARENGO, JOSE A, . Impacts of climate change on tourism and challenges: the Brazilian scenario. Estudios y Perspectivas em Turismo, v. 29, p. 864, 2020.
35. SANTOS, DIEGO JATOBÁ DOS ; PEDRA, GEORGE ULGUIM ; SILVA, MARCELO GUATURA BARBOSA DA ; GUIMARÃES JÚNIOR, CARLOS AUGUSTO ; ALVES, Lincoln Muniz ; SAMPAIO, GILVAN ; MARENGO, JOSÉ ANTÔNIO . Future rainfall and temperature changes in Brazil under global warming levels of 1.5°C, 2°C and 4°C. SUSTENTABILIDADE EM DEBATE, v. 11, p. 57-90, 2020.

36. SILVA CVJ, ARAGÃO LEOC, YOUNG PJ, ESPIRITO-SANTO F, BERENGUER E; ANDERSON LO, BRASIL I, PONTES-LOPES A, FERREIRA J, WITHEY K. ESTIMATING THE MULTI-DECADAL CARBON DEFICIT OF BURNED AMAZONIAN FORESTS. ENVIRONMENTAL RESEARCH LETTERS, 15 114023,
37. SILVA JUNIOR CHL; PESSÔA, A.C.M.; CARVALHO, N.S.; REIS, J.B.C.; ANDERSON LO; ARAGÃO L. THE BRAZILIAN AMAZON DEFORESTATION RATE IN 2020 IS THE GREATEST OF WWW.NATURE.COM/ARTICLES/S41559-020-01368-X THE DECADE. NATURE ECOLOGY & EVOLUTION (2020),
38. SILVA JUNIOR CHL; HEINRICH, VHA; FREIRE, ATG; BROGGIO, IS; ROSAN, TM; DOBLAS J; ANDERSON LO; ROUSSEAU GX; SHIMABUKURO Y; SILVA C; HOUSE J; ARAGÃO L. BENCHMARK MAPS OF 33 YEARS OF SECONDARY FOREST AGE FOR BRAZIL. SCIENTIFIC DATA 7 (1), 1-9, 2020.
39. SILVA JUNIOR CHL; ARAGÃO L; ANDERSON LO; FONSECA M; SHIMABUKURO Y; VANCUTSEM C; ACHARD F; BLEUCHE R; NUMATA I; SILVA C; MAEDA E; LONGO M; SAATCHI S. PERSISTENT COLLAPSE OF BIOMASS IN AMAZONIAN FOREST EDGES FOLLOWING DEFORESTATION LEADS TO UNACCOUNTED CARBON LOSSES. SCIENCE ADVANCES 30 SEP 2020, VOL. 6, NO. 40, EAAZ8360, DOI: 10.1126/SCIADV.AAZ8360
40. SILVA PINTO VIEIRA, RITA MARCIA; TOMASELLA, JAVIER; BARBOSA, ALEXANDRE AUGUSTO; MARTINS, MINELLA ALVES; RODRIGUEZ, DANIEL ANDRÉS; REZENDE, FERNANDA SILVA; CARRIELLO, FELIX; OLIVEIRA SANTANA, MARCOS. Desertification risk assessment in Northeast Brazil: Current trends and future scenarios. LAND DEGRADATION & DEVELOPMENT. , v.32, p.224 - 240, 2020.
41. SILVEIRA, M.V.F.; PETRI, C.A.; BROGGIO, I.S.; CHAGAS, G.O.; MACUL, M.S.; LEITE, C.C.S.S.; FERRARI, E.M.M.; AMIM, C.G.V.; FREITAS, A.L.R.; MOTTA, A.Z.V.; CARVALHO, L.M.E.; SILVA JUNIOR, C.H.L.; ANDERSON, L.O.; ARAGÃO, L.E.O.C. DRIVERS OF FIRE ANOMALIES IN THE BRAZILIAN AMAZON: LESSONS LEARNED FROM THE 2019 FIRE CRISIS. LAND 2020, 9, 516.
42. SOLANDER, KURT C.; NEWMAN, BRENT D.; CARIOCA DE ARAUJO, ALESSANDRO; BARNARD, HOLLY R.; BERRY, Z. CARTER; BONAL, DAMIEN; BRETTFELD, MARIO; BURBAN, BENOIT; ANTONIO CANDIDO, LUIZ; CÉLLERI, ROLANDO; CHAMBERS, JEFFERY Q.; CHRISTOFFERSEN, BRADLEY O.; DETTO, MATTEO; DORIGO, WOUTER A.; EWERS, BRENT E.; JOSÉ FILGUEIRAS FERREIRA, SAVIO; KNOHL, ALEXANDER; LEUNG, L. RUBY; MCDOWELL, NATE G.; MILLER, GRETCHEN R.; TEREZINHA FERREIRA MONTEIRO, MARIA; MOORE, GEORGIANNE W.; NEGRON-JUAREZ, ROBINSON; SALESKA, SCOTT R.; STIEGLER, CHRISTIAN; TOMASELLA, JAVIER; XU, CHONGGANG The pantropical response of soil moisture to El Niño. HYDROLOGY AND EARTH SYSTEM SCIENCES. , v.24, p.2303 - 2322, 2020.
43. VASQUEZ, J. R. S.; MARCHEZINI, VICTOR Procesos de recuperación posdesastre en contextos biopolíticos neoliberales: los casos de Chile 2010 y Brasil 2011. ÍCONOS Revista de Ciencias Sociales. , v.66, p.131 - 148, 2020.
44. VIEIRA, R. M. S. P.; SESTINI, M. F.; TOMASELLA, J.; MARCHEZINI, Victor; PEREIRA, G. R.; BARBOSA, A. A.; SANTOS, F. C.; RODRIGUEZ, D. A.; NASCIMENTO, F. R.; SANTANA, M. O.; CAMPELLO, F. C. B.; OMETTO, J. P. H. B. Characterizing spatio-temporal patterns of social vulnerability to droughts, degradation and desertification in the Brazilian northeast. Environmental and Sustainability Indicators. , v.5, p.100016 - , 2020.
45. VIEIRA, RITA MARCIA DA SILVA PINTO; SESTINI, MARCELO FRANCISCO; TOMASELLA, JAVIER; MARCHEZINI, VICTOR; PEREIRA, GUILHERME REIS; BARBOSA, ALEXANDRE

AUGUSTO; SANTOS, FABRÍCIA CRISTINA; RODRIGUEZ, DANIEL ANDRÉS; DO NASCIMENTO, FLÁVIO RODRIGUES; SANTANA, MARCOS OLIVEIRA; BARRETO CAMPELLO, FRANCISCO CARNEIRO; OMETTO, JEAN PIERRE HENRY BALBAUD. Characterizing spatio-temporal patterns of social vulnerability to droughts, degradation and desertification in the Brazilian northeast. *Environmental and Sustainability Indicators.* , v.5, p.100016 - , 2020.

46. VIGGIANI COUTINHO, SONIA MARIA ; SANTOS, DIOGO VICTOR ; BURSZTYN, MARCEL ; MARENGO, JOSÉ ANTÔNIO ; RODRIGUES-FILHO, SAULO ; LUCENA, ANDRÉ F. P. ; RODRIGUEZ, DANIEL ANDRÉS ; MAIA, STOÉCIO MALTA FERREIRA . The Nexus+ approach applied to studies of Impacts, vulnerability and adaptation to climate change in Brazil. *SUSTENTABILIDADE EM DEBATE*, v. 11, p. 24-56, 2020.
47. VON RANDOW, RITA DE CASSIA SILVA; TOMASELLA, JAVIER; VON RANDOW, CELSO; DE ARAÚJO, ALESSANDRO CARIOCA; MANZI, ANTONIO OCIMAR; HUTJES, RONALD; KRUIJT, BART Evapotranspiration and gross primary productivity of secondary vegetation in Amazonia inferred by eddy covariance. *AGRICULTURAL AND FOREST METEOROLOGY.* , v.294, p.108141 - , 2020. [doi:10.1016/j.agrformet.2020.108141]
48. WU, HUANYU ; ZOU, YONG ; Alves, Lincoln M. ; MACAU, ELBERT E. N. ; SAMPAIO, GILVAN, MARENGO, JOSE A. . Uncovering episodic influence of oceans on extreme drought events in Northeast Brazil by ordinal partition network approaches. *CHAOS*, v. 30, p. 053104, 2020.

3.2 CAPÍTULOS DE LIVROS

1. COSTA, L.; SIMOES, P. A.; CUNHA, A. P.; FERNANDES, V.; TOMASELLA, J., EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS E O BIOMA CAATINGA In: *Redução do risco de desastres e a resiliência no meio rural e urbano.2 ed.*São Paulo: Saraiva, 2020, v.1, p. 688-704.
2. CAMILLONI, I.; BARROS, V.; MOREIRAS, S.; POVEDA, G.; TOMASELLA, J. Floods and Droughts In: *Adaptation to Climate Change Risks in Ibero-American Countries — RIOCCADAPT Report.1 ed.*Espanha: McGraw Hill, 2020, v.1, p. 371-396.
3. VICUÑA, S.; BARRANCO, L. M.; BERROETA, C.; Marengo, José A.; PACHECO, P.; PEREZ, J.; PULIDO-VELAZQUEZ, M.; SCOTT, C. A.; SCRIBANO, R.; TOMASELLA, J. Water Resources In: *Adaptation to Climate Change Risks in Ibero-American Countries — RIOCCADAPT Report.1 ed.*Espanha: McGraw Hill, 2020, v.1, p. 190-217.
4. DOLMAN, D.I.; ANDERSON, L.O.; MARCHEZINI, V.; BROWN, I.F.; WARNER, J.F. QUAIS OS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DE UMA INUNDAÇÃO EXTREMA? DESAFIOS PARA ESTIMAR OS CUSTOS MULTISSECTORIAIS – ESTUDO DE CASO DAS INUNDAÇÕES DE RIO BRANCO EM 2015, em *RISCOS CLIMÁTICOS E PERSPECTIVAS DA GESTÃO AMBIENTAL NA AMAZÔNIA*, Organizadores: Henrique dos Santos Pereira, Pedro Henrique Mariosa, 168p., Appris, Curitiba, 2020, ISBN: 9786586034486.
5. BILBAO, B., L. STEIL, I.R. URBIETA, L. ANDERSON, C. PINTO, M.E. GONZALEZ, A. MILLÁN, R.M. FALLEIRO, E. MORICI, V. Ibarnegaray, D.R. Pérez-Salicrup, J.M. Pereira y J.M. Moreno 2020: Incendios forestales. En: *Adaptación frente a los riesgos del cambio climático en los países iberoamericanos – Informe RIOCCADAPT [Moreno, J.M., C. Laguna-Defior, V. Barros, E. Calvo Buendía, J.A. Marengo y U. Oswald Spring (eds.)].* McGraw-Hill, Madrid, España (pp. 459-524, ISBN: 9788448621643).
6. FORINI, H. A.; MARCHEZINI, Victor Prevenir e enfrentar: um estudo sociológico sobre o cumprimento dos preceitos da campanha ‘cidades resilientes a desastres’ no Município de Araraquara-SP In: *Redução do risco de desastres e a resiliência no meio rural e urbano.2 ed.*São Paulo: CPS, 2020, v.1, p. 489-504.
7. SALIMON, C.I.; AMARAL E.F.; ANDERSON, L.O.; SILVA JUNIOR, C.H.L.; BROWN, I.F. MUDANÇA DE COBERTURA E USO DO SOLO NO LESTE ACREANO E SEUS

IMPACTOS, em FAZENDA EXPERIMENTAL CATUABA: O seringal que virou laboratório-vivo em uma paisagem fragmentada no Acre, Organizadores: Marcos Silveira; Edson Guilherme; Lisandro Juno Soares Vieira, Stricto Sensu Editora, Rio Branco, 2020, ISBN: 9786586283402.

8. OLIVATO, D.; ANDERSON, L.O.; MATSUO, P.M.; SOUZA, U.D.V.; MARCHEZINI, V.; TRAJBER, R. Jovens na composição de diálogos cartografados sobre prevenção de desastres, em Redução do risco de desastres e a resiliência no meio rural e urbano. Organizadores: Lourenço Magnoni Junior; Carlos Machado de Freitas; Eymar Silva Sampaio Lopes; Gláucia Rachel Branco Castro; Humberto Alves Barbosa; Luciana Resende Londe; Maria da Graça Mello Magnoni; Rosicler Sasso Silva; Tabita Teixeira Wellington dos Santos Figueira, CPS, São Paulo, ISBN: 9786587877129
9. LÍVIA RODRIGUES TOMÁS; LUCIANA DE RESENDE LONDE; LÍVIA LOUZADA DE TOLEDO PUGLIESE. ABORDAGENS FORMAL E NÃO FORMAL NAS PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO SOBRE DESASTRES E AMEAÇAS NATURAIS In: Educação fora da caixa: tendências internacionais e perspectivas sobre a inovação na educação. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2020, v.5, p. 85-100.
10. LONDE, L.R.; Tomás, L.R. Ciclovias, políticas públicas e desastres: estudo de caso para São José dos Campos - SP In: Redução do Risco de Desastres e a Resiliência no meio Rural e Urbano. 1 ed. São Paulo: Centro Paula Souza, 2020, v.1, p. 359-371
10. LÍVIA RODRIGUES TOMÁS; MARIA CAROLINA JUREMA; JANAINA DOS SANTOS; LUCIANA DE RESENDE LONDE; REGINA REANI; CLAUDIA LINHARES; LEONARDO BACELAR LIMA SANTOS From Macro to Micro: Two Approaches to Study Urban Mobility in a Brazilian Municipality In: Methods and Applications of Geospatial Technology in Sustainable Urbanism. 1 ed.: IGI Global, 2020, p. 1-
11. LONDE, L.R.; SILVEIRA, R. B.; BITENCOURT, D. P.; JUNIOR, L.; BARROS, J. R. SAÚDE, VULNERABILIDADE E DESASTRES EM AMBIENTES RURAIS E URBANOS DE SANTA CATARINA In: Redução do Risco de Desastres e a Resiliência no meio Rural e Urbano. 1 ed. São Paulo: Centro Paula Souza, 2020, v.1, p. 61-75.
12. OLIVEIRA, A. M. S.; ROSSI, M. ; CANIL, K. ; ANDRADE, M. R. M.; KANASHIRO, M. M. . Processos Geohidrológicos de Erosão, Escorregamentos, Assoreamentos e Inundações. In: Elaine Aparecida Rodrigues; Rodrigo Antonio Braga Moraes Victor; Bely Clemente Camacho Pires; Edgar Fernando de Luca. (Org.). Serviços Ecosistêmicos e Bem- Estar Humano na Reserva da Biosfera do Cinturão verde da Cidade de São Paulo. 1aed. São Paulo: Instituto Florestal, 2020, v., p. 239-274.
13. SAITO, S. M.; GONÇALVES, J. V. R. M. ; TRAJBER, R. ; PEREIRA, F. O. ; MORAES, O. L. L. . Monitoramento participativo da precipitação para redução de risco de desastres socioambientais. In: Maíra Murrieta Costa; Lúcia Helena Xavier. (Org.). Gestão da Inovação no MCTIC Projetos 2018-2019. 1ed. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 2020, v. 1, p. 367-376.
14. CARDONA, O. D. ; TIBADUIZA, M. L. C. ; ARRAIOL, K. C. M. ; ALCANTARA-AYALA, I. ; SAITO, S. M. Slope Instability and Landslides. In: Adaptation to Climate Change Risks in Ibero-American Countries — RIOCCADAPT Report [Moreno, J.M., C. Laguna-Defior, V. Barros, E. Calvo Buend.a, J.A. Marengo, and U. Oswald Spring (eds.)], McGraw Hill, Madrid, Spain (in press, ISBN 9788448621667).
15. OLIVATO, DÉBORA; ANDERSON, L. O.; MATSUO, P. M.; SOUZA, U. D. V.; MARCHEZINI, Victor; TRAJBER, R. JOVENS NA COMPOSIÇÃO DE DIÁLOGOS CARTOGRAFADOS SOBRE PREVENÇÃO DE DESASTRES In: Redução do risco de desastres e a resiliência no meio rural e urbano. 2 ed. São Paulo: CPS, 2020, v.1, p. 537-549.
16. WISNER, BENJAMIN; BRENES, ALONSO; MARCHEZINI, VICTOR Non-Governmental Organizations and Natural Hazard Governance in Latin America and the Caribbean In: Oxford Research Encyclopedia of Natural Hazard Science. 1 ed.: Oxford University Press, 2020, p. 1-40.

17. MARCHEZINI, V.; FERREIRA, A.M.; MOURÃO, C.E.F.; SCOFIELD, G.B.; NERY, T.D.; LUIZ, R.A.F.; LUZ, E.F.P.; ISHIBASHI, R.; IVO, A.A.S.; SAITO, S.M.; A Governança dos Dados no Sistema de Alerta de Riscos de Desastres Associados a Inundações e Deslizamentos. In: LEITE, J.R.M.; BORATTI, L.V.; CAPDEVILLE, F.S.C. Direito Ambiental e Geografia Relação entre Geoinformação, Marcos Legais, Políticas Públicas e Processos Decisórios. Rio de Janeiro: Ed. Lumen Juris, 2020.p. 303-353
18. DOLMAN, D.; ANDERSON, L. O.; MARCHEZINI, Victor; MARCHEZINI, V.; BROWN, I. F.; WARNER, J. F. Quais os impactos socioeconômicos de uma inundação extrema? Desafios para estimar os custos multissetoriais In: Riscos Climáticos e Perspectivas da Gestão Ambiental na Amazônia.1 ed.Curitiba: Appris, 2020, v.1, p. 00-01.
19. MARCHEZINI, Victor A ciência interdisciplinar e a gestão de riscos e desastres no Brasil In: Sociologia Pragmática das Transformações em Diálogo: Riscos e Desastres no Brasil Contemporânea.1 ed.Vitória: Editora Milfontes, 2020, v.7, p. 269-.
20. MARCHEZINI, Victor; FERREIRA, A. M.; MOURAO, C.; SCOFIELD, G.; NERY, T. D.; LUIZ, R. A. F.; LUZ, E. F. P.; ISHIBASHI, R.; IVO, A. A. S.; SAITO, S. M. A governança dos dados no sistema de alerta de risco de desastres associados a Inundações e Deslizamentos In: Direito Ambiental e Geografia.1 ed.Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2020, v.1, p. 307-354.

3.4 LIVROS ORGANIZADOS

1. MORENO J, LAGUNA ; BARROS,V ; E CALVO ; MARENGO, J. A. ; U Oswald . Adaptación frente a los riesgos del cambio climático en los países RIOCC ? Informe RIOCCADAPT. 1. ed. Madrid: Mc Graw-Hill, 2020. v. 1. 48p .
2. MAGNONI JUNIOR, L.; FREITAS, C. M.; LOPES, E. S. S.; CASTRO, G. R. B.; BARBOSA, H. A.; **LONDE, L.R.**; MAGNONI, M. G. M.; SILVA, R. S.; TEIXEIRA, T.; FIGUEIREDO, W. S. Redução do Risco de Desastres e a Resiliência no meio Rural e Urbano. São Paulo: Centro Paula Souza, 2020, v.1. p.865.

3.3 SÉRIE DE DEBATES – SEMINÁRIOS “Ciência, Riscos e Desastres”

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 2020 foram:

13/10/2020 - Sistemas Comunitários de

Alerta: https://www.youtube.com/watch?v=NOpYZqiM_1k

30/11/2020 - Crônicas de Água e Fogo: Encontro de pesquisas de escolas do Acre e São Paulo

Link: <http://www.CEMADEN.gov.br/CEMADEN-educacao-promove-live-nesta-segunda-feira-30-com-jovens-pesquisadores-das-escolas-do-acre-e-de-sao-paulo/>

30/11 de novembro a 11/12\ de 2020, Workshops do Projeto AFLAME (*Attributing Amazon Forest fires from Land-use Alteration and Meteorological Extremes*) – iniciativa do CSSP-Brasil e liderado a Universidade de Oxford e pelo CEMADEN

3.4 PIBIC

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. Em 2020 foram os seguintes os projetos desenvolvidos:

PROJETOS DESENVOLVIDOS

Aluno	Orientador	Título do Projeto
Ana Luiza Sbruzzi Portela Figueiredo	Daniela de Azeredo França	Registros de impactos e estimativa do Índice Integrado de Seca (IIS) para a avaliação de impactos socioeconômicos da seca no semiárido do Piauí
Bárbara Gabrielly Silva Barbosa	Tulius Dias Nery	Mapeamento técnico e participativo das áreas de risco a escorregamentos na Borda Oriental da Chapada do Araripe, Crato, CE
Beatriz Martins Angelo	Leonardo Bacelar Lima Santos	Pluviômetro de Twitter: calibrando um modelo de Inteligência Artificial para previsão de extremos hidrológicos usando dados de redes sociais
Gabriel Souza de Araújo Brito	Liana Oighenstein Anderson	Os desastres naturais vistos através de dados, informações e imagens associados às condições socioeconômicas da Amazônia
Jéssica Dal Col	Marcio Roberto Magalhães de Andrade	Integração de SIG e BIM para a construção de cenário 3D de área de encosta usando dados das tecnologias VANT e LIDAR
Jhoseny Souza Santos	Giovanni Dolif Neto	Chuvas intensas no Rio de Janeiro: padrões atmosféricos de ZCAS
Keylla Donato	Luis Marcelo de	Padrões espaciais e temporais da

	Mattos Zeri	umidade do solo no Nordeste do Brasil
Sandra Aparecida de Oliveira e Souza Substituída por Alexia Rodrigues Campos Luz em 01/12/2020	Carla Gracioto Panzeri	Práticas em educação em redução de riscos de desastre: desafios e oportunidades na abordagem das mudanças climáticas em sala de aula
Willian Teruya Kimura	Luciana de Resende Londe	Comunicação de riscos de desastres pelas tecnologias de informação na sociedade digitalizada
Yan Breno Azeredo Gomes da Silva	Rochane de Oliveira Caram	Fatores socioeconômicos na dinâmica atual e futura do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Rio São Mateus

4. CEMADEN EDUCAÇÃO

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.

4.1 CEMADEN EDUCAÇÃO EM NÚMEROS

Atividades	Nº Participantes	Nº Eventos
Cadastros no site	Total: 202 instituições inscritas no site, sendo 114 escolas e 88 outros (Defesas Civas, Universidades, ONGs) Redes sociais seguidores do CEMADEN Educação: Facebook: 2280 Instagram: 1178 Twitter: 279	Elaboração atividade de ciência cidadã em ERRD “ A Terra desliza” Produção do jogo de ERRD no formato de tabuleiro para eventos: “Na trilha do Risco” (impressão 5mx5m e 3mx3m)
Campanha #AprenderParaPrevenir 2020	Total: 50 instituições inscritas (24 escolas, 12 defesas civis, 09 universidades, 01 equipe do Programa Saúde da Família, 04 na categoria “outros”) Visualizações: 3.129 Visualizações: 980 Visualizações: 16.851 Votos: 4.495 Visualizações: 550	01 Lançamento da 5ª edição da campanha. 06 Webinários 01 Webinário para professores do Projeto Ciência é 10 - CAPES/MEC Votação popular Facebook do CEMADEN Educação 01 Evento de premiação 01 publicação on-line
Oficinas para professores	On-line: 1036 pessoas Presencial: 125 professores	Oficinas 11 sendo, 04 presenciais e 07 on-line
Palestras/ videoconferências; seminários; cursos para agentes multiplicadores; módulo de curso ; avaliador em feiras de ciências; participação em bancas de pós-graduação.	Palestras online: 2701 visualizações Evento Intercâmbio Estudantes Acre e SP: 461 pessoas	Palestras: 15 Realização evento on-line de estudantes Acre e SP: 01 Banca de avaliação em Feira de ciências: 04 Participação em bancas de pós-graduação: 02
Publicações científicas		04 capítulos de livros 02 artigos em periódicos internacionais 01 artigo em periódico nacional

		01 produção de apostilas cursos de EaD - Saúde Planetária 01 revisão de apostila curso de EaD- Saúde Planetária
Projetos de pesquisa		<i>Waterproofing Data</i> (Belmont Forum) Sem Flama (CNPq) Justiça Climática e Educação Ambiental (UFMT)
Colabora com 06 projetos:		02 projetos Ciência na Escola: - -Prevenção de deslizamentos se aprende na escola: ciência cidadã em redução de risco de desastres. -Tecnologias educacionais inovadoras para abordagem interdisciplinar na redução de risco de desastres socioambientais. Programa <i>Wash</i> ; Projeto Escolas Sustentáveis (Unesp e Prefeitura de São José dos Campos - SP); Rede de Educação para Redução de Riscos e Desastres do Litoral Norte de São Paulo (EACH USP); Compensação de emissões de CO2 por meio do plantio de espécies nativas no Viveiro Florestal de Taubaté (IF-SP)
Total estimado de envolvidos diretamente	34.317 participações/visualizações	43 eventos 09 publicações 09 projetos em colaboração

O Programa Ciência na Escola (MCTI e CNPq) contribui para a manutenção da equipe do CEMADEN Educação e a produção de materiais pedagógicos.

4.2 CAMPANHA #APRENDERPARAPREVENIR 2020

A Campanha #AprenderParaPrevenir acontece anualmente em referência ao Dia Internacional da Redução de Desastres Naturais - RRD da Organização das Nações Unidas (ONU) a fim de promover a mobilização social para a construção de conhecimentos sobre Educação para Redução de Riscos de Desastres - ERRD.

A 5ª edição, realizada entre 1º/07 e 15/12/2020, apresentou o tema “Desastres, desastres, desastres! O que podemos fazer? E a educação?” alertando que desastres podem ser múltiplos e ocorrer simultaneamente. A pandemia foi abordada enquanto desastre biológico (Codificação brasileira de desastres - COBRADE) que interage com os outros desastres locais, agravando a situação. A Campanha foi estruturada como uma “campanha de campanhas”, por se tratar de uma campanha nacional que incentivou a produção de campanhas locais em vídeos de até 3 minutos para tratar as vulnerabilidades, ameaças, riscos e desastres nas comunidades.

5. RELAÇÕES INSTITUCIONAIS

Durante o ano de 2020 a CORIN coordenou várias atividades atreladas à missão do CEMADEN, conforme detalhadas abaixo:

5.1 Acordos de Parcerias (nacionais e internacionais) vigentes em 2020 e em negociações em 2020:

Qt	Acordo Macroinstitucional (Nacional)	Vigência
1	ACT CEMADEN / CEPED-PR	2017-2022
2	ACT CEMADEN / CMIL-SP	Indeterminado
3	ACT CEMADEN / DAEE	2016-2021
4	ACT CEMADEN / DECEA (Portaria Conjunta)	Indeterminado
5	ACT CEMADEN / GLOBO	2016-2021
6	ACT CEMADEN / IBGE	2016-2021
7	ACT CEMADEN / INEA	2016-2021
8	ACT CEMADEN / SEMA / IMC (ACRE)	2016-2021
9	ACT CEMADEN / SUDENE	2017-2022
10	ACT CEMADEN / UNIVAP	2019-2024
11	ACT CEMADEN / VIVO (renovação automática)	2018-2023
12	ACT CEMADEN / IGAM	2019-2024
13	ACT CEMADEN / INEMA	2020-2025
14	ACT CEMADEN / UNESP	2020-2025
15	CONVÊNIO CEMADEN / FUNCATE (IAI)	2020-2022

16	PROTOCOLO DE INTENÇÕES CEMADEN / MUNICÍPIO SJC	2020-2021
17	CONVÊNIO CEMADEN / FUNCATE (PNUD)	2020-2021

Fonte: CORIN (15/02/2020)

Qt	Acordo Macroinstitucional (Internacional)	Vigência
1	CEMADEN/ <i>Institute For Global Change Research</i> (IAI)	2019-2021
2	CARTA ACORDO CEMADEN / PNUD	2020-2021

Fonte: CORIN (15/02/2020)

5.2 Acordos em negociação e minutas em preparação conduzidos durante o ano de 2020

- 1- Serviço Geológico do Brasil - CPRM;
- 2- Agência Pernambucana de Águas e Clima –APAC;
- 3- Agência das Bacias PCJ (APPD&I já assinado em 2021);
- 4- Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo - CBMES (APPD&I já assinado em 2021);
- 5- Universidade Federal de Alagoas - UFAL;
- 6- BARON;
- 7- NASA;
- 8- Agência Nacional de Águas - ANA;
- 9- Instituto Nacional de Meteorologia - NMET;
- 10- Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT;
- 11- Secretaria Estadual de Educação do Estado de São Paulo – SEDUC/SP;
- 12- Defesa Civil Santa Catarina;
- 13- IACIT;
- 14- Cruz Vermelha Brasileira – CVB;
- 15- Servir Amazônia;
- 16- Fundação Getúlio Vargas – FGV;
- 17- Fundação Universidade Federal do ABC – UFABC;
- 18- NOAA

5.3 Contribuições para projetos de pesquisas

- a) Apoio ao projeto “Prevenção de deslizamentos se aprende na escola: ciência cidadã em redução de riscos de desastres”, aprovado no âmbito da Chamada MCTIC/CNPq Nº 05/2019 – PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA - Linha 2 – Ações de intervenção em escolas de educação básica com foco em ensino de ciências

O projeto conta com apoio e recursos financeiros do CNPq e agrega pesquisadores dos programas científicos do CEMADEN (RedeGeo e CEMADEN Educação), Unifesp, Escolas e Defesas Cívicas para desenvolver ações de prevenção de riscos de deslizamentos em encostas urbanas nos municípios paulistas de Santos e Cubatão. A CORIN apoia o projeto buscando facilitar as relações entre as diversas instituições envolvidas, participando das reuniões quinzenais com a equipe técnica do projeto.

Articulação, apoio à organização e participação de dois workshops do projeto “Prevenção de deslizamentos se aprende na escola: ciência cidadã em redução de riscos de desastres”, realizados respectivamente em 20/02 e em 15/09. Os eventos reuniram representantes das instituições envolvidas com o projeto: CEMADEN, Unifesp, Defesa Civil de Santos, EE Dep. Emílio Justo e EE Profa. Maria Helena Duarte Caetano. Os seguintes registros foram feitos em relação aos eventos: <http://www.CEMADEN.gov.br/CEMADEN-desenvolve-o-programa-ciencia-na-escola-para-prevencao-de-risco-de-desastres-na-baixada-santista/> e <http://www.CEMADEN.gov.br/CEMADEN-realiza-o-ii-workshop-do-projeto-ciencia-cidada-nas-escolas-para-prevencao-de-deslizamentos/>.

b) Apoio ao Projeto RedeGeo (Convênio FINEP/ Remaden)

Apoio nas relações com instituições parceiras para repasse de informações sobre manutenções e realocações de equipamentos instalados na primeira fase do projeto, em Blumenau, SC, e nas regiões metropolitanas do Recife, PE, e da Baixada Santista, em SP.

Articulação de reunião de apresentação do projeto RedeGeo aos municípios da região do Grande ABC, que integra a próxima fase de desenvolvimento do projeto e contará com a instalação de 15 (quinze) plataformas de coleta de dados geotécnicas.

Apoio nas relações com instituições parceiras da região do Grande ABC, em SP, para levantamento de pontos de instalação de equipamentos.

c) Projeto Ação Educacional para Capacitação de Agentes Municipais em Proteção e Defesa Civil

Apoio na formalização de convênio com a Funcate de modo a viabilizar a gestão administrativa e financeira necessária à execução do projeto.

5.4 Organização/Realização de Eventos, Webinários e Apoio a Eventos Externos

“**Sistemas Comunitários de Alerta**” – no âmbito da *Série de Debates* virtual do CEMADEN e em comemoração ao Dia Internacional para a Redução de Riscos de Desastres-DIRRD, em 13/10/2020. A programação incluiu apresentação dos resultados do artigo “*Sistemas Comunitários de*

Alerta de Risco de Desastres Associados a Inundações e Deslizamentos: Aspectos Teóricos e Práticos” e com participação dos seguintes servidores e bolsista do CEMADEN: Regina Alvalá, Víctor Marchezini, Caroline Mourão, Graziela Scofield, Selma Flores Daniel Metodiev.

Mês Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovações 2020 - Organização e acompanhamento da execução do evento na sede do CEMADEN, com programação incluindo elaboração de vídeo institucional, apresentações, entrevista, oficina, palestras e workshop online, realizado em 04/11.

“Novas interfaces da Ciência dos Desastres: Contribuições do Direito e da Economia frente aos Desafios Socioambientais Globais”, realizado em 8/10/2020 e coordenado pelo Núcleo de Direito Global da FGV-Direito/SP, com a participação dos pesquisadores da área de Direito da FGV, Thiago Amparo e Michelle Ratton, de Erika Pires Ramos, da Resama - South American Network for Environmental Migrations. O evento foi articulado e contou com apoio da CORIN e participação dos pesquisadores Victor Marchezini, Liana Anderson e Luciana Londe, além de bolsistas vinculados a projetos de pesquisa das instituições participantes.

5.5 Articulação institucional (contatos com Defesas Civas e/ou Municípios de todas as regiões do Brasil) em apoio à manutenção da rede observacional ambiental do CEMADEN

Articulação com municípios de todas as regiões do País para repasse de informações sobre serviços de manutenção de pluviômetros automáticos e de estações hidrológicas, em caráter programado ou emergencial.

- Envio de mensagem eletrônica para municípios integrantes das ordens de serviços de manutenção, com intuito de avisar as Defesas Civas locais sobre a realização dos serviços e solicitar o acompanhamento dos serviços.

- Articulação com parceiros municipais em casos de necessidade de desinstalação e/ou realocação de equipamentos, solicitando apoio para identificação de local alternativo nos casos de necessidade de reinstalação em novo local.

- Articulação com parceiros municipais quando da constatação de avarias ou furtos, demandando a solicitação de apoio local para levantamento de informações e para registro de boletim de ocorrência.

5.6 Atendimento de demandas recebidas no e-mail contato@CEMADEN.gov.br

Durante o ano de 2020 o CEMADEN recebeu **709 mensagens** com demandas de defesas civis (estaduais e municipais), de professores e de alunos de instituições de ensino médio e superior, de empresas públicas e privadas, de cidadãos em geral, solicitando informações, dados, etc. Este total foi catalogado nas seguintes classes de demandas: 149 manutenções de equipamentos; 25 (31) pedidos de instalações de pluviômetros automáticos (plataformas hidrológicas); 181 demandas por bases de dados da rede observacional de pluviometria e dados hidrológicos do CEMADEN; 33 demandas de dados de radar meteorológicos do CEMADEN; 27 demandas de realocação de equipamentos; 263 demandas de informações classificadas na categoria “Outros”.

5.7 Atividades da Assessoria de Comunicação do CEMADEN

¹ Atendimento de demandas recebidas no CEMADEN

² Mídia citando CEMADEN (clipping -Links notícias –Google Alerta e *Talkwalker*)

³ Elaboração de Notícias (divulgado no portal CEMADEN e para a Imprensa)

⁴ Divulgações Internas (avisos, informes, reuniões, notícias CEMADEN e clipping)

⁵ Cobertura Jornalística Fotográfica (nº fotos). Em 2020 as atividades foram conduzidas de forma remota.

5.8 Projeto Pluviômetros nas Comunidades

No âmbito do Projeto Pluviômetros nas Comunidades, vinculado ao Programa CEMADEN Educação, as atividades em 2020 incluíram:

Doações/ entregas realizadas em 2020

- Praia Grande, SP - pluviômetro semiautomático entregue em 17/02/2020 para a E.M. Professora Maria de Lourdes Santos, selecionada na Campanha 2017 do Programa CEMADEN Educação. Extrato do acordo publicado no DOU em 18/11/2019.

Novos acordos de doação assinados em 2020

- Cáceres, MT – Extrato do acordo de cooperação técnica publicado no DOU em 07/02/2020, para doação e instalação de um pluviômetro semiautomático na Universidade do Estado do Mato Grosso, sorteada na Campanha 2018 do Programa CEMADEN Educação. O equipamento foi configurado e a guia de remessa assinada, mas o equipamento não foi enviado ainda.

- Uberaba, MG – o Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) solicitou a doação de um pluviômetro semiautomático em 2019. O extrato do acordo de cooperação técnica foi publicado no DOU em 07/02/2020. O equipamento foi configurado e a guia de remessa assinada, mas o equipamento não foi enviado ainda.

- Quatro Barras, PR – a Defesa Civil de Quatro Barras e a E.M. João Curupaná da Silva foram selecionadas na Campanha 2019 do Programa CEMADEN Educação, para receber um pluviômetro semiautomático cada. O extrato do acordo de cooperação técnica foi publicado no DOU em 16/07/2020. Os equipamentos ainda não foram enviados.

- Joinville, SC – Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) solicitou a doação de quatro pluviômetros semiautomáticos em 2020. O extrato do acordo de cooperação técnica foi publicado no DOU em 17/08/2020. Os equipamentos ainda não foram enviados.

Novos pedidos de doação em 2020, em andamento

- Guarulhos, SP – solicitação recebida em 28/09/2020 do Professor Marco Aurélio Duarte para doação de um pluviômetro semiautomático para a EE Professora Maria Aparecida Félix Porto. Dados para a elaboração da minuta do Acordo solicitados em 11/01/2021. Aguardando o envio para prosseguimento.

- Guarulhos, SP – solicitação em 30/09/2020 da Professora Raquel Tassi Cavalheiro Duarte para doação de um pluviômetro semiautomático para a EE Prof. José Scaramelli. Dados para a elaboração da minuta solicitados em 11/01/2021. Aguardando o envio para prosseguimento.

- Ervália, MG - solicitação de 2 novos pluviômetros semiautomáticos em 19/11/2020 pela Defesa Civil do município. Pedido ainda em análise.

6 ENGENHARIA E REDE OBSERVACIONAL

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).

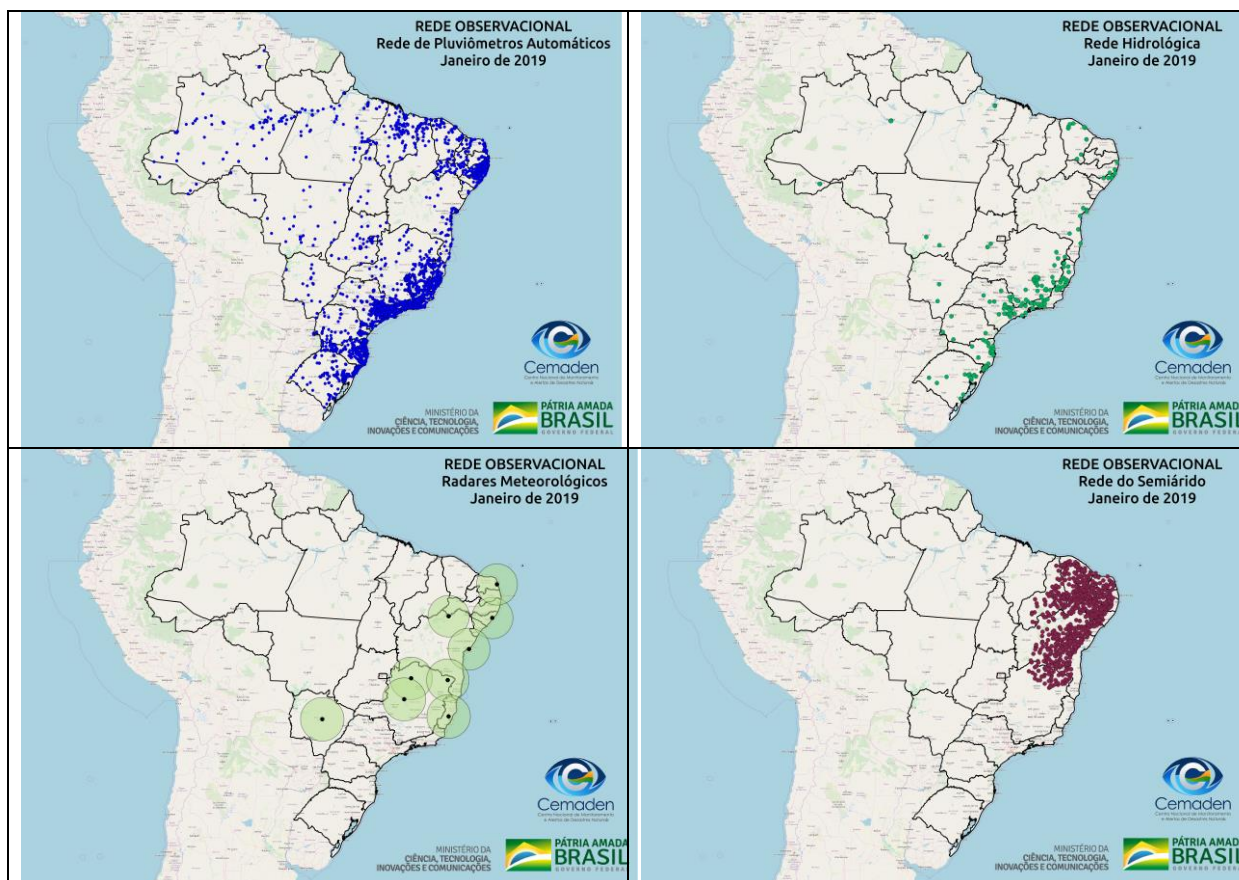
Os registros de precipitação fornecidos em tempo real pelos instrumentos são observações diretas no processo de avaliação de risco para desastres geológicos (movimento de massa), hidrológicos (inundações, enxurradas e alagamentos), meteorológicos (frentes frias, zonas de convergências e tempestades), 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 acima.



6.1 Operacionalidade da Rede Observacional do CEMADEN

1. Operacionalidade Geral da Rede Observacional

Rede Observacional - Cemaden	
Estado de Operação	Quantidades
Ativa	2595
Inativa	1185
Total Geral	3780
Taxa de Operacionalidade	68,65%
Taxa de Inatividade	31,35%

*Observação – Para esse item foram considerados todos os equipamentos instalados independentemente do tipo (pluviométrica, hidrológica, aqca e agrometeorológica)

1.1. Operacionalidade da Rede Pluviométrica

Rede Pluviométrica - Cemaden	
Estado de Operação	Quantidades
Ativa	2404
Inativa	639
Total Geral	3043
Taxa de Operacionalidade	79,00%
Taxa de Inatividade	21,00%

*Observação – Para esse item foram consideradas somente as PCD's Pluviométricas.

1.2. Operacionalidade da Rede Hidrológica

Rede Hidrológica - Cemaden	
Estado de Operação	Quantidades
Ativa	79
Inativa	75
Total Geral	154
Taxa de Operacionalidade	51,30%
Taxa de Inatividade	48,70%

*Observação – Para esse item foram consideradas somente as PCD's Hidrológicas

1.3. Operacionalidade da Rede do Semiárido.

Rede Semiárido - Cemaden	
Estado de Operação	Quantidades
Ativa	112
Inativa	471
Total Geral	583
Taxa de Operacionalidade	19,21%
Taxa de Inatividade	80,79%

*Observação – Para esse item foram consideradas as PCD's do tipo Aqca e Agro.

1.3.1. Detalhamento da Operacionalidade da Rede do Semiárido – PCD's Acqua

Rede Acqua - Cemaden	
Estado de Operação	Quantidades
Ativa	108
Inativa	383
Total Geral	491
Taxa de Operacionalidade	22,00%
Taxa de Inatividade	78,00%

*Observação – Para esse item foram consideradas as PCD's do tipo Acqua.

1.3.2. Detalhamento da Operacionalidade da Rede do Semiárido – PCD's Agro

Rede Agro - Cemaden	
Estado de Operação	Quantidades
Ativa	4
Inativa	88
Total Geral	92
Taxa de Operacionalidade	4,35%
Taxa de Inatividade	95,65%

*Observação – Para esse item foram consideradas as PCD's do tipo Agro.

2. Operacionalidade da Rede de Radares Meteorológicos.

Radares Cemden - Cemaden	
Estado de Operação	Quantidades
Ativa	7
Inativa	2
Total Geral	9
Taxa de Operacionalidade	77,78%
Taxa de Inatividade	22,22%

Em resumo tivemos:

Taxas de Operacionalidade Geral da Rede Observacional (Pluviométrica + hidrológica + aqua + agrometeorológica).

Taxa de Operacionalidade	68,65%
Taxa de Inatividade	31,35%

Taxas de Operacionalidade dos Radares Meteorológicos.

Taxa de Operacionalidade	77,78%
Taxa de Inatividade	22,22%

7. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

7.1 Novos produtos ou sistemas de monitoramento desenvolvidos

7.1.1 Interface de visualização e monitoramento de Estações Geotécnicas

Desenvolvimento de interface especializada para visualização de dados advindos da rede de Plataformas de Coletas de Dados (PCDs) Geotécnicas do CEMADEN pela equipe de monitoramento 24/7 da Sala de Situação. Conta com gráficos específicos de tempo real e de comparação histórica, em até 96 horas, dos sensores de umidade do solo em até 3 (três) metros de profundidade para diferentes perfis de análise (eixo no tempo ou na localização espacial) para análise situacional e auxílio no processo de tomada de decisão de emissão de alertas.

7.1.2 Sistema de monitoramento automático e sugestão de alertas de Estações Geotécnicas

As PCDs Geotécnicas (PCDsGeo) são equipamentos que visam o monitoramento de umidade do solo (em seis níveis de profundidade) e precipitação atmosférica (chuvas) para subsidiar a emissão de alertas de movimento de massa para áreas de risco geológico. Atualmente, as PCDsGeo adquiridas pelo CEMADEN estão preparadas para transmitir seus dados via modem GPRS/3G, bem como o SGRP está preparado para processar e armazenar os dados recebidos em banco de dados. Este sistema tem por objetivo automatizar parte do processo de monitoramento e comparação dos dados com curvas de limiares críticos obtidos por métodos experimentais em campo para sugerir, de forma supervisionada, a emissão de um alerta geológico.

7.1.3 Estimador de Densidade de Descargas Atmosféricas (EDDA)

Esta ferramenta estima a densidade de ocorrência de descargas elétricas atmosféricas a partir do registro de eventos individuais, para uma extensa geográfica e intervalo de tempo selecionados. O método utilizado é o estimador de núcleo gaussiano com janela adaptativa. Parâmetros específicos podem ser ajustados de forma a se poder correlacionar a densidade com outros dados meteorológicos. A ferramenta permite visualizar animações varrendo os registros de descargas por meio de uma janela temporal deslizante, de forma a acompanhar a evolução temporal de estruturas convectivas.

7.1.4 *Cell Centroid Tracking* (CTR)

O produto CTR (do inglês: *Cell Centroid Tracking* - Rastreamento da Célula por Centróide) identifica a célula de tempestade pela sua intensidade (> 30 dBZ), calcula o centróide, rastreia a sua posição no tempo atual e, com a sua posição dada pelo centróide anterior, o vetor deslocamento é estabelecido pela distância entre os centróides. O vetor deslocamento calculado permite extrapolar qualitativamente a posição futura para um período pré-estabelecido, no caso 1 hora, indicando uma

possível posição futura da célula de tempestade. A cada nova varredura executada pelo radar, o CTR é recalculado e atualizado.

7.1.5 Sistema de monitoramento do Covid-19 em São José dos Campos/SP

No contexto da pandemia que afeta atualmente o mundo, a parceria estabelecida entre o CEMADEN/MCTI e a Prefeitura Municipal de São José dos Campos, SP, visa contribuir com a Secretaria de Saúde do município na gestão e divulgação de dados relacionados à Covid-19, na escala intramunicipal. O objetivo principal da parceria é cooperar com a divulgação de dados, estes relevantes para a comunicação de risco através de painéis baseados em mapas com a distribuição dos dados de Covid-19 ao longo do território municipal. Tais ferramentas contribuem para aprimorar a transparência dos dados e auxiliam na divulgação das informações coletadas.

7.2 Melhorias continuadas de produtos e produtos em desenvolvimento:

- Coleta automatizada de informações telemétricas. (Para ser utilizado no sistema de monitoramento de represas do grupo de hidrologia);
- Detector de pluviômetros entupidos (Automação das verificações desenvolvidas pela DIMOR);
- Melhorias e correções no SIADEN;
- Correções no sistema de envio de SMS (SMSSENDER);
- Implementação do Cálculo do SPI-1 para Secas/Hidro;
- Implementação do sistema de envio de dados para *Fewsnet* (projeto SISSA/CHIRPS), bem como pré-processamento dos dados no formato exigido;
- Sistema de aquisição e pré-processamento do CHIRPS (Secas/Hidro e SISSA - requisito em comum);
- Sistema de aquisição e pré-processamento de dados do INMET (Secas/Hidro);
- Disponibilização da atualização automática das estações do sistema Intensidade-Duração-Frequência (IDF) em produção;
- Projeto de Entrega de Dados (nova geração de webservices e refatoração da entrega de dados);
- *Nowcasting* usando IA/Visão Computacional;
- EDDA-Chuva;
- EDDA-G;

7.3 Otimizações de sistemas de suporte (TIC):

- Atualização do sistema de backup dos arquivos enviados pelo SGRP (Organização dos arquivos de medição e de erro para evitar estouro do número de arquivos da pasta do servidor);
- Migração de todos dados os radares do CEMADEN para formato GeoTiff, e alterações necessárias para entrega para o SALVAR/Geoserver;
- Migração da base de dados do DECEA para o CEMADEN (Radar) - Incompleta ainda, falta GAMA;
- Desenvolvimento do novo sistema de Processador de Produtos em Pipeline (PPP), para processamento em tempo real de produtos do Salvar e de parceiros.

8. ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS

8.1 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. O quadro 1 abaixo apresenta os contratos de terceirização vigentes em 2020 e seus respectivos objetos.

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 2020							
Objeto	Empresa Contratada (CNPJ)	Período Contratual de Execução das Atividades Contratadas		Nível de escolaridade mínimo exigido dos trabalhadores contratados	Área	Número de Postos	Valor Anual (R\$)
		Início	Fim				
Limpeza e Conservação	15.290.185/0001-93	09/09/2020	09/09/2021	s/exigência	Meio	4	156.996,06
Apoio Administrativo Operacional	04.350.057/0001-71	19/11/2018	19/11/2021	Ens. Médio Completo	Meio	9	351.119,64
Vigilância Patrimonial	13.593.220/0001-18	04/02/2020	04/02/2021	Ens. Fundamental	Meio	4	580.179,60
Secretariado	00.642.107/0001-33	07/11/2019	07/11/2021	Ens. Médio e Superior	Meio	7	359.346,77
Motoristas Profissionais	16.829.118/0001-67	03/11/2020	03/11/2021	Ens. Médio Completo	Meio	4	500.659,44
Copeiragem	14.914.101/0001-82	06/12//2017	06/12/2021	Ens. Fundamental	Meio	2	84.836,40
Operação logística da rede observacional	02.820.771/0001-50	31/12/2020	31/12/2021	Ens. Médio	Meio	37	5.699.000,00

Quadro 1 - Informações sobre os Contratos Continuados com Dedicção 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 2 a seguir apresenta os contratos continuados sem dedicação exclusiva de mão de obra vigentes em 2020 e seus respectivos objetos.

Unidade Contratante							
Nome: CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS							
UG/Gestão: 240224							
Contratos Continuados sem Dedicção Exclusiva de Mão de Obra vigentes em 2020							
Objeto	Empresa Contratada (CNPJ)	Período Contratual de Execução das Atividades Contratadas		Tipo	Área	Valor	Valor Anual (R\$)
		Início	Fim				
Manutenção da rede de radares meteorológicos	10.334.723/0001-80	24/07/2017	24/07/2021	Serviço	Finalística	Global	3.960.029,28
Manutenção da infraestrutura predial (ar condicionado / ventilação)	24.016.172/0001-11	30/01/2020	30/01/2021	Serviço	Meio	Global	136.674,77
Manutenção da infraestrutura predial (elétrica)	01.211.015/0001-61	30/01/2020	30/01/2021	Serviço	Meio	Global	598.891,41
Manutenção da infraestrutura dos sítios de radares meteorológicos	00.899.223/0001-32	09/10/2017	09/10/2021	Serviço	Finalística	Global	1.498.298,76
Controle de vetores e pragas urbanas	12.560.643/0001-79	12/08/2020	12/08/2021	Serviço	Meio	Global	1.184,00
Solução de envio de SMS	12.900.948/0001-82	19/06/2017	19/06/2021	Serviço	Finalística	Estimativo	2.880,00
Manutenção de PCDs Automáticas	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	10/02/2021	Serviço	Finalística	Estimativo	4.401.998,11
Fornecimento de dados de descargas atmosféricas	40.190.753/0001-21	10/09/2018	09/09/2021	Serviço	Finalística	Global	820.000,00
Gerenciamento e controle de aquisição de combustíveis em rede de postos credenciados	03.506.307/0001-57	04/07/2019	03/07/2021	Serviço	Meio/ Finalística	Estimativo	194.887,89
Link dedicado de acesso à Internet	04.216.824/0001-54	23/06/2016	23/06/2021	Serviço	Finalística	Global	15.600,00
	05.813.257/0001-86	11/07/2016	11/07/2021	Serviço	Finalística	Global	16.435,10

	09.198.703/0001-40	08/09/2016	08/09/2021	Serviço	Finalística	Global	17.160,00
	11.092.705/0001-00	09/09/2016	09/09/2021	Serviço	Finalística	Global	15.090,00
	10.250.433/0001-59	23/06/2016	23/06/2021	Serviço	Finalística	Global	15.799,92
	05.334.864/0001-63	23/06/2016	23/06/2021	Serviço	Finalística	Global	7.740,00
	02.410.966/0001-22	23/06/2016	23/06/2021	Serviço	Finalística	Global	15.360,00
	02.929.526/0001-86	01/12/2016	1/12/2021	Serviço	Finalística	Global	16.800,00
	12.083.907/0001-40	27/06/2016	27/06/2021	Serviço	Finalística	Global	15.000,00
	63.229.553/0001-30	17/06/2016	17/06/2021	Serviço	Finalística	Global	17.017,08
Agenciamento de viagens internacionais	01.017.250/0001-05	27/09/2017	27/09/2021	Serviço	Meio/ Finalística	Estimativo	37.952,01
Agenciamento de viagens nacionais	01.017.250/0001-05	25/04/2018	25/04/2021	Serviço	Meio/ Finalística	Estimativo	140.063,50
Seguro automotivo	61.198.164/0001-60	03/09/2020	03/09/2021	Serviço	Meio/ Finalística	Global	69.013,70
Manutenção de viaturas	58.346.909/0001-86	08/10/2019	07/10/2021	Serviço	Meio/ Finalística	Estimativo	141.100,00
	20.752.751/0001-71	08/10/2019	07/10/2021	Serviço	Meio/ Finalística	Estimativo	28.259,90
	04.982.434/0001-95	08/10/2019	07/10/2021	Serviço	Meio/ Finalística	Estimativo	141.178,00
Outsourcing de impressão	74.537.747/0001-10	22/02/2019	21/02/2023	Serviço	Meio/ Finalística	Estimativo	67.706,40
Distribuição de publicidade legal	09.168.704/0001-42	27/04/2017	27/04/2022	Serviço	Meio	Estimativo	30.910,77
Cartas e malote	34.028.316/7101-51	12/12/2019	12/12/2021	Serviço	Meio	Estimativo	100.000,00
Entrega/encomenda expressa	34.028.316/7101-51	13/06/2019	13/06/2021	Serviço	Meio	Estimativo	15.418,68
Telefonia móvel	40.432.544/0001-47	25/07/2017	25/07/2021	Serviço	Meio/ Finalística	Estimativo	44.136,96
Telefonia fixa	02.558.157/0001-62	16/07/2017	16/07/2021	Serviço	Meio/ Finalística	Estimativo	35.253,01
Telemetria	40.432.544/0001-47	02/05/2016	02/05/2021	Serviço	Finalística	Estimativo	1.491.733,20
	18.384.930/0001-51	15/04/2016	15/04/2021	Serviço	Finalística	Estimativo	1.501.968,00
	05.423.963/0001-11	27/06/2016	27/06/2021	Serviço	Finalística	Estimativo	1.525.068,00
	02.558.157/0001-62	02/05/2016	02/05/2021	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 2020 o CEMADEN também celebrou contratos não continuados, tanto para aquisições (investimento e custeio) 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 2020 e seus respectivos objetos.

Unidade Contratante							
Nome: CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS							
UG/Gestão: 240224							
Contratos Não Continuados em 2020							
Objeto	Empresa Contratada (CNPJ)	Período Contratual de Execução das Atividades Contratadas		Tipo	Classificação	Valor	Valor Total (R\$)
		Início	Fim				
Mobiliário	várias	-	-	Aquisição	Investimento	Global	531.598,36
Equipamentos de TI	várias	-	-	Aquisição	Investimento	Global	766.153,52
Estruturas de armazenagem	03.753.419/0001-02	-	-	Aquisição	Investimento	Global	200.920,22
Peças de reposição de PCDs	várias	-	-	Aquisição	Custeio	Global	5.136.395,85
Teste rápido de Covid-19	48.963.698/0001-77	03/08/2020	03/02/2021	Serviço	Custeio	Global	44.720,00

Quadro 3 - Informações sobre os Contratos Não Continuados

8.2 SÍNTESE DA EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA

EXERCÍCIO 2020		%
ORÇAMENTO LOA 2020	20,924,497.00	
LIMITE RECEBIDO	20,944,497.00	
DESTAQUE RECEBIDO (SEDEC)	1,484,341.00	
TOTAL RECEBIDO (LOA + Destaque)	22,428,838.00	100.00%
EXECUTADO	22,330,560.88	99.56%
SALDO	98,277.12	0.44%

Em 31/12/2020

EXECUTADO EXERCÍCIO 2020	
EMPENHADO A LIQUIDAR	16,341,096.60
EMPENHADO PAGO	5,730,165.35
EMP. LIQUIDADO A PAGAR	29,298.93
DESCENTRALIZADO	230,000.00
TOTAL EXECUTADO	22,330,560.88

EXECUTADO RESTOS A PAGAR (RAP)	
INSCRITO RAP 2019 => 2020	13,436,049.24
RAP PAGO EM 2020	8,856,878.58
RAP LIQUIDADO A PAGAR	11,233.02
RAP CANCELADO	283,704.78
RAP A LIQUIDAR	4,284,232.86

FINANCEIRO PAGO EM 2020 (EXE + RAP)	
EXERCICIO 2020 + RESTOS A PAGAR	14,587,043.93

INDICADORES PACTUADOS

Objetivo Estratégico no PDU ou de Gestão	Indicadores	Fonte de Informação	Pe s o	Elementos que compõe o indicador	Unidade de medida	2017 realizado	2018 realizado	2019 realizado	2020 pactuado	2020 realizado
Priorizar pesquisas interdisciplinares e interinstitucionais para aumentar o conhecimento de riscos, vulnerabilidades e impactos dos desastres.	1. IPUB Índice de Publicações		3	Publicações Indexadas	No	39	61	43	50	70
				TNSE – Pessoal Envolvido Diretamente com Pesquisa	No	20	20	20	20	20
					IPUB	1,96	3,05	2,15	2,50	3,50
	2. IPUB-PCI Índice de Publicações com participação de bolsistas PC		1	Publicações Indexadas		-	-	-	5	7
				Bolsistas PCI		-	-	-	25	22
				IPUB-PC		-	-	-	0,2	0,31

Atuar em conjunto com diversos segmentos da sociedade, órgãos governamentais e não governamentais, visando subsidiar o aprimoramento de políticas públicas associadas a sistemas de monitoramento e alertas, pesquisa e inovação na área de desastre	3. PPCI Programas e Projetos de Cooperação Internacional	CEMADEN	1		No	5	4	5	5	5
	4. PPCN Programas e Projetos de Cooperação Nacional	CEMADEN	1		No	3	12	12	9	9
	5. BPRGh Boletins de Previsão de Riscos Geohidrológicos	CEMADEN	3		No	365	365	365	366	366
	6. BMSAE Boletins de Monitoramento de Sistemas de Abastecimento de Água e Geração de Energia Elétrica	CEMADEN	3		No	15	19	15	12	12
	7. BMSA Boletins de Monitoramento do Seminário.	CEMADEN	3		No	12	12	12	12	9

	8. NTec Notas Técnicas de Análise de Previsão de Riscos de Desastres Naturais no Brasil	CEMADEN	3		No	365	365	365	366	366
	9. NRT Reuniões técnicas com órgãos tomadores de decisões estratégicas	CEMADEN	3		No	X	X	X	25	79
Ampliar e consolidar a rede observacional do CEMADEN	10. PLV Pluviômetros Automáticos Operacionais	CEMADEN	2		%	81%	70%	65%	61%	79%
	11. RMA Radares Meteorológicos Operacionais	CEMADEN	2		%	68%	70%	70%	66%	77%

	12. PLVSA Pluviômetros para o Semiárido Operacionais	CEMADEN	1		%	64%	30%	40%	30%	19%
	13. EsHID Estações Hidrológicas Operacionais.	CEMADEN	2		%	71%	30%	30%	64%	51%
Promover a formação, atração e retenção de RH em C&T&I	14. ISCAP Índice de Servidores Capacitados no Período	CEMADEN	1		%	-	-	-	10%	15%
	15. PAC Percentual de Execução do Plano Anual de Capacitação		1		%	-	-		50%	66%
	16. PRB Participação Relava de Bolsistas em relação ao Número Total de Servidores				%	-	-	-	-	48%

	17. PRPT Participação Relava de Pessoal Terceirizado em relação ao Número Total de Servidores	-			%	-	-	-	-	46%
	18. IEPCI Índice de Execução de Recursos PCI		1		%	-	-	-	70%	70%
Aperfeiçoar os processos de comunicação Institucional e Social do CEMADEN	19. ICE Índice de Comunicação e Extensão		2		N				50	48

Prover ferramentas de TIC para subsidiar a pesquisa, o monitoramento e a emissão de alertas de desastres naturais	20. QtdeSis Quantidade de sistemas e modelos entregues na forma de novos produtos		2		N	-	-	-	13	8
Gestão	21. RREO Relação entre Receita Extra Orçamentária e Orçamentária		2		%	-	-	10%	12%	15%
	22. IEO Índice de Execução Orçamentária		3		%	100%	99%	100%	100%	100%