

REGINALDO PINHEIRO DOS SANTOS
BERGSON CAVALCANTI DE MORAES

**PROJETO DE
IMPLANTAÇÃO E
FUNCIONAMENTO DO
CENTRO DE PREVENÇÃO,
MONITORAMENTO E
GESTÃO DE RISCOS E
DESASTRES DO CORPO DE
BOMBEIROS MILITAR DO
PARÁ - CMD/CBMPA**

Belém-Pará
2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE RISCOS
E DESASTRES NA AMAZÔNIA

Produto Técnico vinculado a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Riscos e Desastres na Amazônia, do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará, em cumprimento às exigências para obtenção do título de Mestre em Gestão de Riscos e Desastres Naturais na Amazônia.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S237p Santos, Reginaldo Pinheiro dos.

Proposta de criação do centro de prevenção, monitoramento e gestão de riscos e desastres do Corpo de Bombeiros Militar do Pará - CMD/CBMPA / Reginaldo Pinheiro dos Santos. — 2021.

90 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Bergson Cavalcanti de Moraes Moraes
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Gestão de Risco e Desastre na Amazônia, Belém, 2021.

1. Gestão de Riscos. 2. Desastres. 3. Prevenção. 4. Proteção Civil. I. Título.

CDD 363.35



APÊNDICE A – O PRODUTO

PROJETO DE IMPLANTAÇÃO E FUNCIONAMENTO DO CENTRO DE PREVENÇÃO, MONITORAMENTO E GESTÃO DE RISCOS E DESASTRES DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO PARÁ - CMD/CBMPA



Reginaldo Pinheiro dos Santos

**Belém - Pará
2021**

SUMÁRIO

Apresentação	52
PLANO 1 VISÕES ESTRATÉGICAS E AÇÕES DE INTEGRAÇÃO	53
1 Estratégia	53
2 Ações	53
2.1 Estadual	53
2.1.1 <i>Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS)</i>	53
2.1.2 <i>Centro Integrado de Monitoramento Ambiental do Pará - CIMAM</i>	55
2 Federal	57
2.1 O Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia - CENSIPAM	57
2.2 Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	60
2.3 Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM	63
2.4 Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais – CEMADEN	65
2.5 Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE e Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC	69
3 Softwares	72
3.1 Sistema operacional	72
3.2 Integradores	72
PLANO 2 RECURSOS HUMANOS	77
1 Estratégia	77
2 Ações	77
3 Estruturação e mapeamento dos profissionais e colaboradores	77
3.1 Coordenação e administração	77
3.2 Atividades	77
3.2.1 Meteorologista	78
3.2.2 Geólogo	79
3.2.3 Hidrólogo	79
3.2.4 Técnico em informática – atividade técnica de suporte	80
3.2.5 Secretária	81
4 Rotina operacional e escala	81
PLANO 3 INFRAESTRUTURA	81
1 Estratégia	81
2 Ações	82

2.1 Infraestrutura	82
2.2 Formatação da estrutura mínima	83
2.2.1 <i>Sala de Reunião dos CBMPA</i>	84
3 Equipamentos	85
4 Orçamento	86
5 Workshop	86
Referências	87

PROJETO DE IMPLANTAÇÃO E FUNCIONAMENTO DO CENTRO DE PREVENÇÃO, MONITORAMENTO E GESTÃO DE RISCOS E DESASTRES DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO PARÁ - CMD/CBMPA

Apresentação

O Estado do Pará necessita de uma ferramenta de governança capaz de articular os diferentes processos e instituições que tem interface com a gestão de risco. Em especial, cita-se a necessidade da Defesa Civil em ter acesso a informações de monitoramento de forma a possibilitar uma eficiente resposta e prevenção a desastres naturais.

O Corpo de Bombeiros Militar do Pará - CBMPA, através da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil é o principal órgão de gestão operacional e ferramenta de governança do estado nas ações estratégicas da gestão de desastres naturais, com ampla memória dos municípios e áreas urbanas que são atingidas com maior frequência pelos eventos extremos, além de conhecer de maneira empírica os ambientes que oferecem maior risco.

Também é de conhecimento de quais áreas do Estado são atingidas por eventos de estiagem, acarretando em prejuízos à economia local e regional. Nesse contexto, estas áreas se beneficiarão de um sistema capaz de monitorar e prever a ocorrência de eventos extremos, evitando com isso gastos desnecessários em processos de resposta ineficientes, preservando vidas e protegendo infraestruturas.

Dessa forma, torna-se indispensável a criação de um Centro de Monitoramento e Prevenção de Desastres no CBMPA, otimizando o arranjo institucional, na aplicação das ferramentas de monitoramento, previsão, prevenção e gestão de desastres de órgãos operacionais de meteorologia, geologia e hidrologia.

Portanto, a concepção e operacionalização do sistema têm por objetivo viabilizar instrumentos de resposta e prevenção que minimizem os efeitos decorrentes da ocorrência de eventos extremos reduzindo a vulnerabilidade da população e de infraestruturas expostas, assim como já fizeram os estados de Santa Catarina, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.

PLANO 1 VISÕES ESTRATÉGICAS E AÇÕES DE INTEGRAÇÃO

1 Estratégia

Potencial de integração de informações de diversas instituições operacionais e de pesquisas climatológica, geológica, hidrológica, meteorológica, de âmbito estadual e federal.

2 Ações

Diagnóstico de Gestão e de Risco de Desastres no Estado do Pará e integração com o CBMPA e CEDEC. Os órgãos, nas respectivas esferas federativas, que servirão de integração e base de informação para o CMD/CBMPA são:

2.1 Estadual

2.1.1 Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS)

Criada em 11 de maio de 1988, pela Lei de nº 5.457, quando então era denominada Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTAM), possui como principal objetivo o de promover a gestão ambiental integrada, compartilhada e eficiente, compatível com o desenvolvimento sustentável, assegurando a preservação, a conservação do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida.

Através do Sistema de visualização de dados meteorológicos – SISMET, caracterizado por um portal que tem como objetivo facilitar o acesso as informações de precipitação (chuvas) no Estado do Pará. Criado em 2014, tem duas áreas distintas para obtenção de informações:

- a) Dados Climatológicos: Consiste na média dos valores mensais e dos totais anuais de precipitação, interpolados para todos os municípios do Estado do Pará. A base de dados utilizada reúne estações do INMET, SEMAS e ANA e o intervalo de dados compreende o período entre 1970 e 2007;

Figura 1- Dados climatológicos da SEMAS/PARÁ.

seirh.semam.pa.gov.br:81/SISMET: x +

← → Não seguro | seirh.semam.pa.gov.br:81/SISMET/faces/climatologico/List.xhtml

Precipitação Mensal Média nos Municípios do Pará
 Dados Climatológicos coletados no intervalo de 1970 a 2007
 Clique no nome do Município para melhor visualizá-lo
[Voltar para a Página Inicial](#)

Município	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Abetetuba	305.2	321.1	420.9	383.5	311.7	197.1	160.2	113.9	60.5	60.5	64.8	154.3	2553.7
Abel Figueiredo	281.1	304.0	353.1	231.9	84.6	20.9	11.7	11.9	31.1	75.8	133.0	235.3	1774.4
Acará	312.3	342.2	366.2	335.2	200.1	74.4	45.9	27.5	24.0	53.6	87.7	177.0	2046.0
Afuá	402.2	524.5	554.9	529.5	347.5	176.8	120.2	35.0	12.6	13.3	14.0	61.6	2792.1
Água Azul do Norte	261.3	262.7	282.3	232.6	103.8	33.2	16.7	33.2	111.0	149.0	184.8	227.0	1897.6
Alenquer	229.9	261.6	337.2	296.8	262.5	153.6	93.7	61.7	39.9	31.6	79.8	102.1	1950.3
Almeirim	160.3	194.0	266.6	289.9	264.7	191.4	122.6	62.2	31.6	27.9	57.9	79.6	1748.5
Altamira	299.8	325.3	372.6	296.6	214.0	110.3	63.5	28.7	40.6	46.2	77.5	150.0	2024.9
Anajás	314.5	341.7	403.3	373.9	321.1	210.9	156.3	94.1	48.6	36.7	59.9	153.5	2514.5
Ananindeua	390.5	402.5	455.7	396.3	295.1	177.7	161.4	125.0	113.7	102.9	104.4	213.7	2938.9
Anapu	312.3	342.2	366.2	335.2	200.1	74.4	45.9	27.5	24.0	53.6	87.7	177.0	2046.0
Augusto Corrêa	294.6	401.5	497.7	433.0	322.0	218.3	157.4	64.1	1.5	1.2	4.0	42.4	2437.5
Aurora do Pará	292.1	343.5	401.6	341.2	267.6	142.4	99.2	83.8	58.1	61.0	87.0	147.5	2324.9
Aveiro	231.9	257.6	311.9	257.6	208.4	110.3	79.4	62.6	48.2	67.6	111.1	142.9	1889.3
Bagre	290.8	292.9	358.1	343.6	282.7	174.9	122.4	72.0	59.4	58.3	72.2	168.0	2295.1
Baão	357.0	392.9	477.1	372.4	229.3	74.6	66.1	46.1	46.2	64.6	90.8	176.8	2394.0
Bannach	296.4	282.4	294.0	199.9	94.4	17.9	8.9	17.5	92.1	170.5	197.1	236.2	1907.2
Barcarena	345.3	370.9	426.4	385.9	289.2	168.9	152.5	118.6	92.2	88.6	85.7	196.1	2720.4
Belterra	217.0	267.4	311.0	298.6	255.0	137.1	89.2	48.4	31.6	38.2	70.3	109.6	1873.2
Belém	353.2	381.0	422.3	374.6	280.8	155.0	148.4	116.8	112.1	106.3	102.2	214.8	2767.5
Benevides	377.3	358.1	447.1	372.8	310.5	198.3	180.1	128.6	110.6	95.1	101.0	193.3	2872.8
Bom Jesus do Tocantins	293.6	317.3	362.8	256.8	88.0	24.1	13.2	10.8	36.1	84.2	135.7	235.7	1858.3
Bonito	272.8	319.9	381.1	357.1	275.9	189.0	171.4	113.6	49.6	31.5	40.6	90.5	2293.1
Bragança	299.2	417.8	510.7	434.9	332.9	219.5	171.1	76.5	4.5	0.8	3.8	55.3	2527.0
Brasil Novo	181.1	248.8	281.5	263.9	203.3	102.4	72.1	49.4	46.8	45.5	61.8	107.6	1664.3
Brejo Grande do Araguaia	241.2	279.2	295.6	189.0	84.8	15.9	7.2	11.7	38.3	81.3	108.1	198.1	1550.2
Breu Branco	334.9	398.3	422.5	378.9	217.5	88.4	42.1	24.6	32.2	60.4	112.9	207.8	2320.4
Breves	273.3	278.2	319.3	314.9	282.1	197.6	137.9	82.3	71.6	61.3	81.0	178.7	2276.2

Fonte: (SISMET. SEMAS, 2021).

- b) Dados Meteorológicos: É a área de consulta das informações oriundas das plataformas de coleta de dados (PCD) que fazem parte da rede de estações da SEMAS em parceria com o INPE. Os dados disponíveis são pontuais para os municípios de Altamira, Barcarena, Canaã dos Carajás, Capanema, Jacareacanga, Marabá, Novo Progresso, Porto Trombetas e Tailândia, locais onde estavam as estações da SEMAS/INPE.

Figura 1- Base de dados meteorológicos da SEMAS/PARÁ.

Fonte: (SISMET. SEMAS, 2021).

2.1.2 Centro Integrado de Monitoramento Ambiental do Pará - CIMAM

O Centro Integrado de Monitoramento Ambiental do Pará (CIMAM), vinculado ao Comitê de Monitoramento Ambiental, possui como principal atividades o monitoramento ambiental e socioeconômico, ferramenta de natureza técnica e operacional que tem por objetivo executar as seguintes atividades:

- a) atuar como um centro de coleta e produção de conhecimento na área ambiental e socioeconômica, com vistas a auxiliar na definição de políticas públicas socioambientais em prol do desenvolvimento harmônico e sustentável no Estado do Pará;
- b) realizar, através da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS), o monitoramento ambiental do Estado do Pará, sem prejuízo das atribuições legais dos demais componentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), Sistema Estadual de Sócioeconomia (SISES) e Sistema Estadual do Meio Ambiente (SISEMA);
- c) subsidiar informações de fiscalização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS), órgãos do Estado e demais entes da Federação;

- d) realizar o monitoramento socioeconômico dos empreendimentos e atividades licenciadas;
- e) elaborar e acompanhar a execução da Avaliação Territorial Estratégica (ATE's) e do Plano Territorial Socioeconômico (PTS);
- f) realizar ações de integração das ferramentas de gestão estratégica implementadas pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS);
- g) atuar na produção de informações, conhecimento e inovação, com vistas ao fomento de produções científicas, acadêmicas e outros; e
- h) produzir dados oficiais do Estado, nas áreas de monitoramento ambiental e socioeconômico, que envolvam, dentre outros, gestão urbana, infraestrutura, assentamentos humanos, recursos hídricos e gestão de florestas e fauna e demais matérias dispostas neste Decreto.

Figura 3- Vista da entrada do prédio do CIMAM.



Fonte: (SISMET. SEMAS, 2021).

Não foram localizados websites e ferramentas on-line disponíveis para utilização e integração, de forma remota.

2. Federal

2.1. O Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia - CENSIPAM

O Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM), órgão subordinado ao Ministério da Defesa, integra informações e gera conhecimento atualizado para articulação, planejamento e coordenação de ações globais de governo na Amazônia Legal e na Amazônia Azul, em prol da proteção ambiental e do desenvolvimento sustentável das duas regiões.

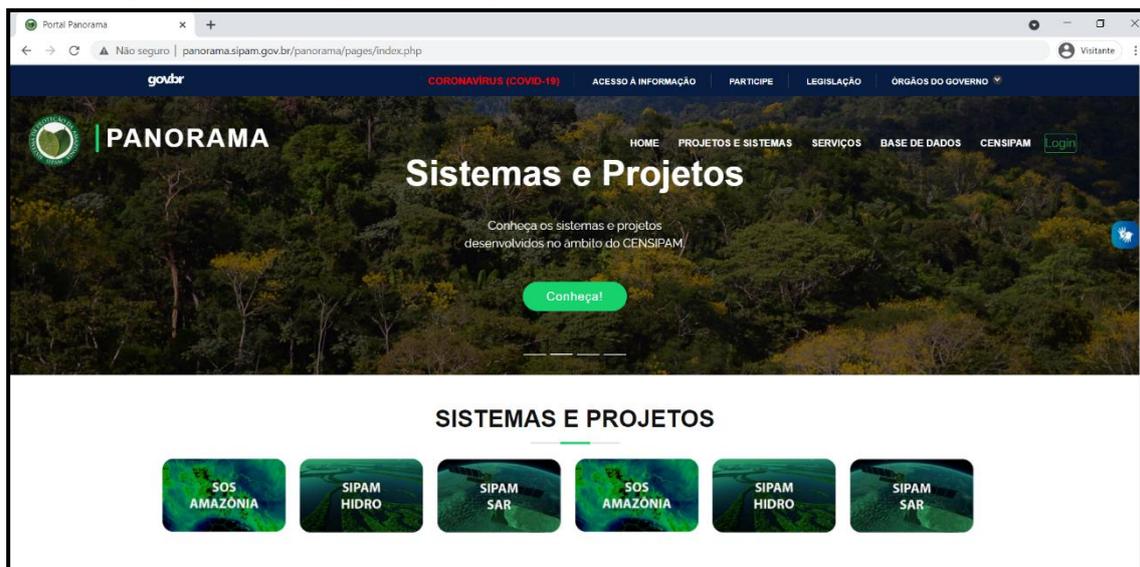
Esse órgão federal utiliza dados gerados por uma infraestrutura tecnológica composta por subsistemas integrados de sensoriamento remoto, radares e estações meteorológicas, e plataformas de coleta de dados, o CENSIPAM promove o monitoramento da floresta amazônica, do espaço marítimo brasileiro e de outras áreas de interesse, produzindo informações em tempo próximo ao real.

Essas informações subsidiam ações conjuntas de vários órgãos que atuam nas duas Amazônias, nas esferas federal, estadual e municipal, permitindo o funcionamento articulado e integrado dessas instituições em todas as suas instâncias.

Disposto a reforçar parcerias e oferecer os produtos desenvolvidos pelo próprio sistema, o CENSIPAM está sempre em busca por inovações, e em constante manutenção para garantir a efetividade de suas ações e do cumprimento de sua principal missão: ajudar a proteger e desenvolver a Amazônia Legal e a Amazônia Azul.

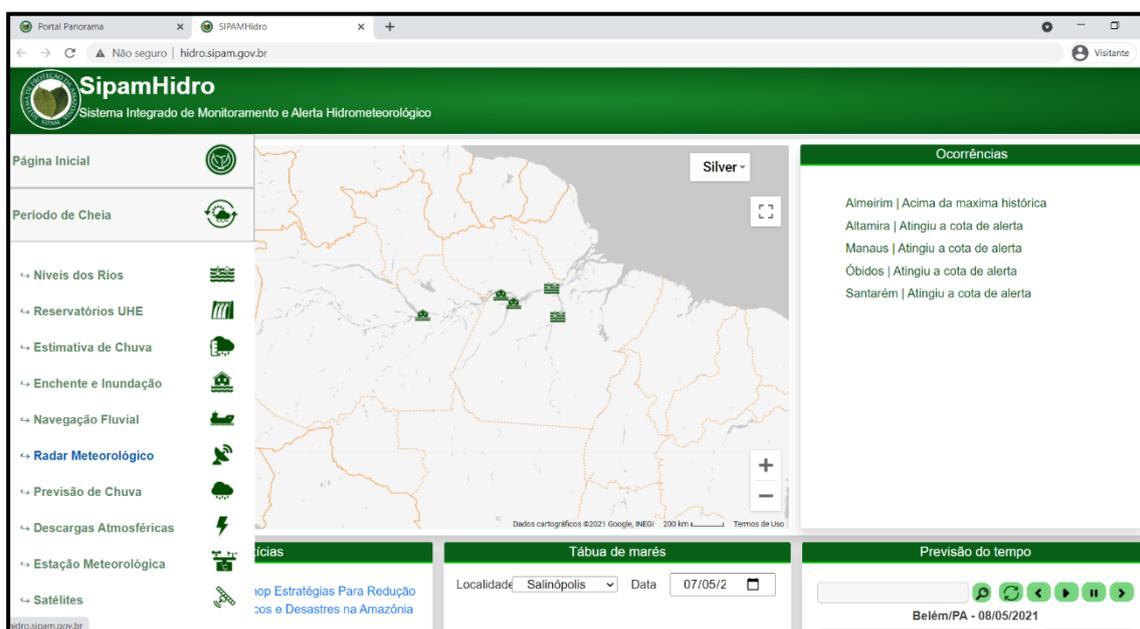
As principais ferramentas e serviços disponíveis para o monitoramento e prevenção de desastres. (Figura 4).

Figura 4- Serviços disponibilizados pelo CENSIPAM/Portal PANORAMA.



Fonte: (CENSIPAM, 2021).

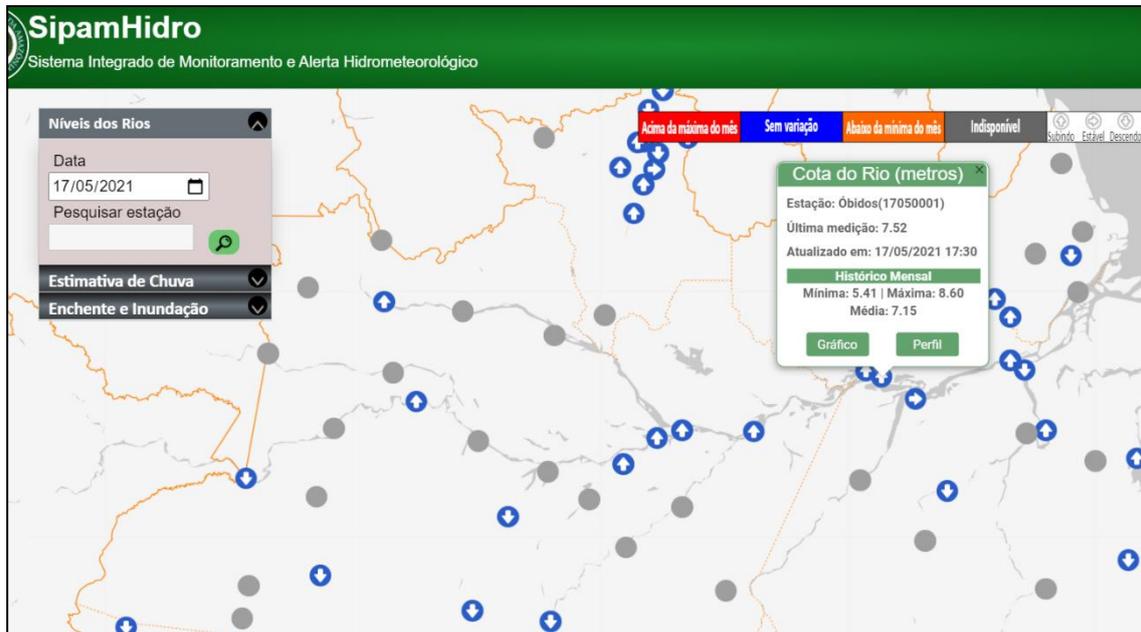
Figura 5- Portal do SIPAMHIDRO e principais ferramentas de monitoramento de ameaças naturais.



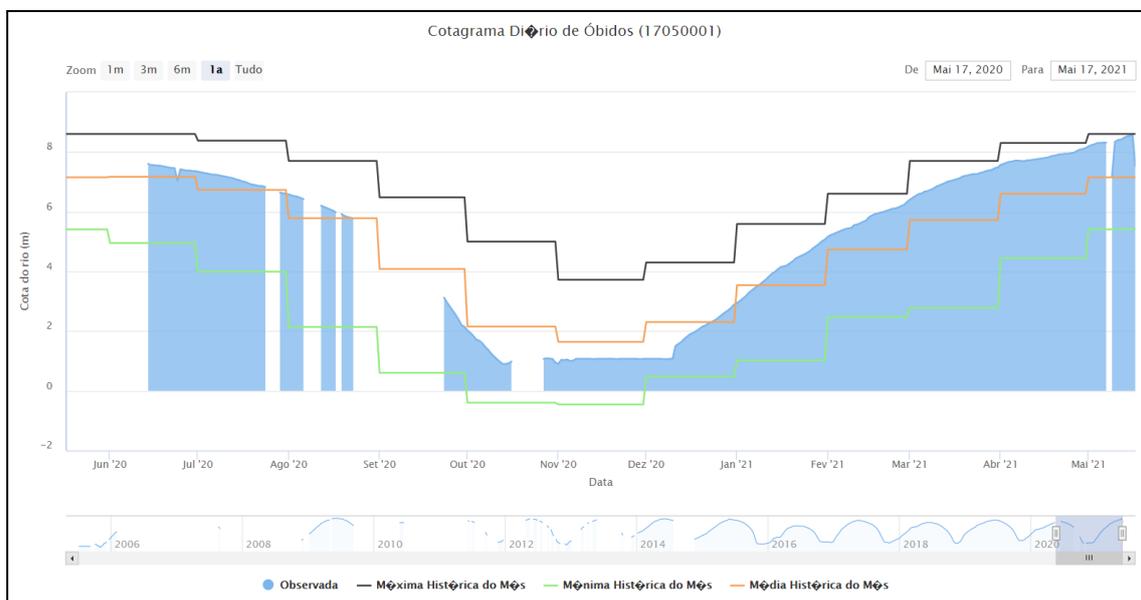
Fonte: (CENSIPAM, 2021).

As ferramentas de monitoramento dos níveis dos rios, enchentes e inundações serão utilizadas para as ações de prevenção e resposta dos desastres hidrológicos e integram a rede de estações da Agência Nacional de Águas - ANA (Figura 6)

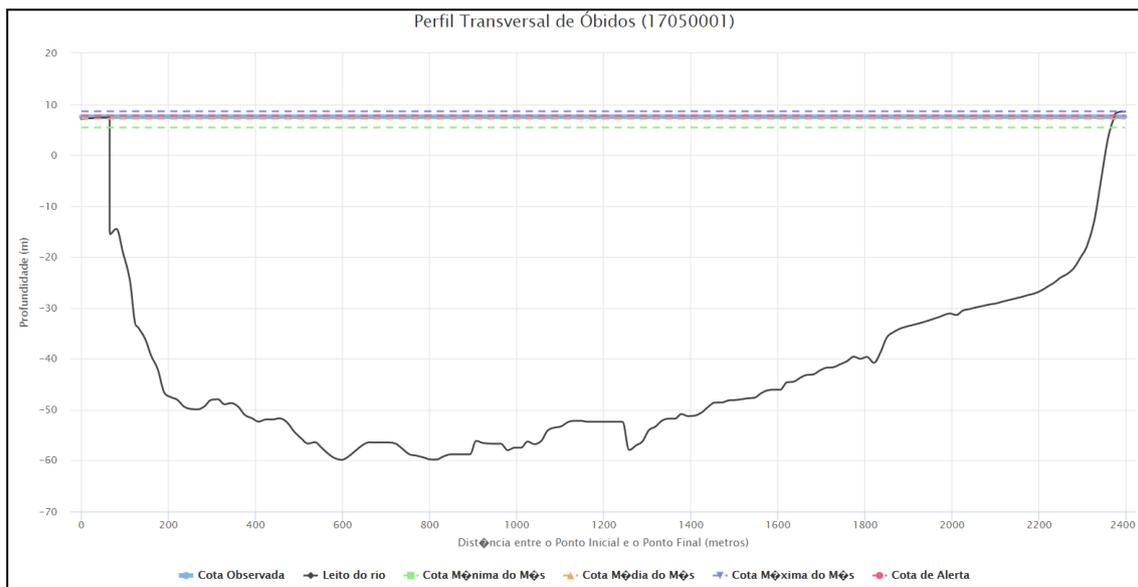
Figura 6- Ferramenta SIPAMHIDRO para o monitoramento dos níveis dos rios (a), com o cotograma diário (b) e o perfil transversal e respectivas cotas máximas, e de alerta.



(a)



(b)



(c)

Fonte: (CENSIPAM, 2021).

2.2. Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)

Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) é um órgão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e tem como principal objetivo o de prover informações meteorológicas à sociedade brasileira e influir construtivamente no processo de tomada de decisão, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do País. Esta missão é alcançada por meio de monitoramento, análise e previsão de tempo e de clima, que se fundamentam em pesquisa aplicada, trabalho em parceria e compartilhamento do conhecimento, com ênfase em resultados práticos e confiáveis.

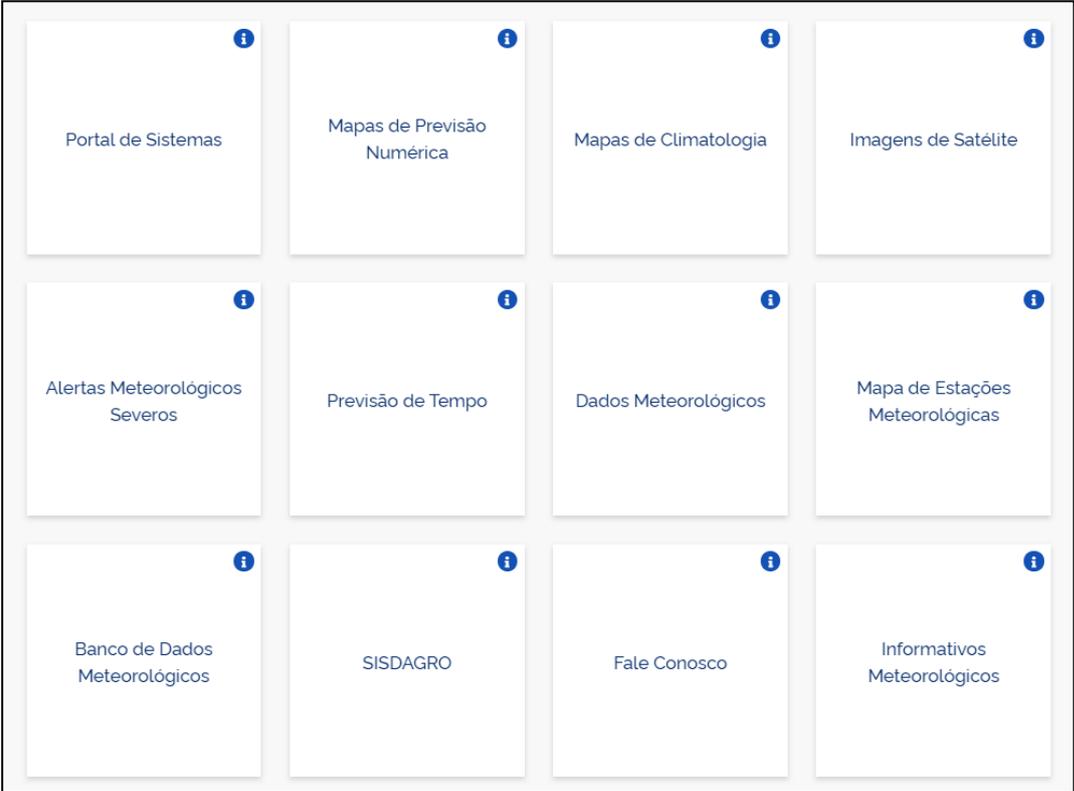
O INMET representa o Brasil junto à Organização Meteorológica Mundial (OMM) e, por delegação desta Organização, é responsável pelo tráfego das mensagens coletadas pela rede de observação meteorológica da América do Sul e os demais centros meteorológicos que compõem o Sistema de Vigilância Meteorológica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

As principais ferramentas disponibilizadas pelo INMET, para o monitoramento e prevenção de desastres estão disponibilizadas on-line no endereço <https://portal.inmet.gov.br/> (Figura 7).

Figura 7- Portal do INMET (a) e principais ferramentas operacionais disponíveis.

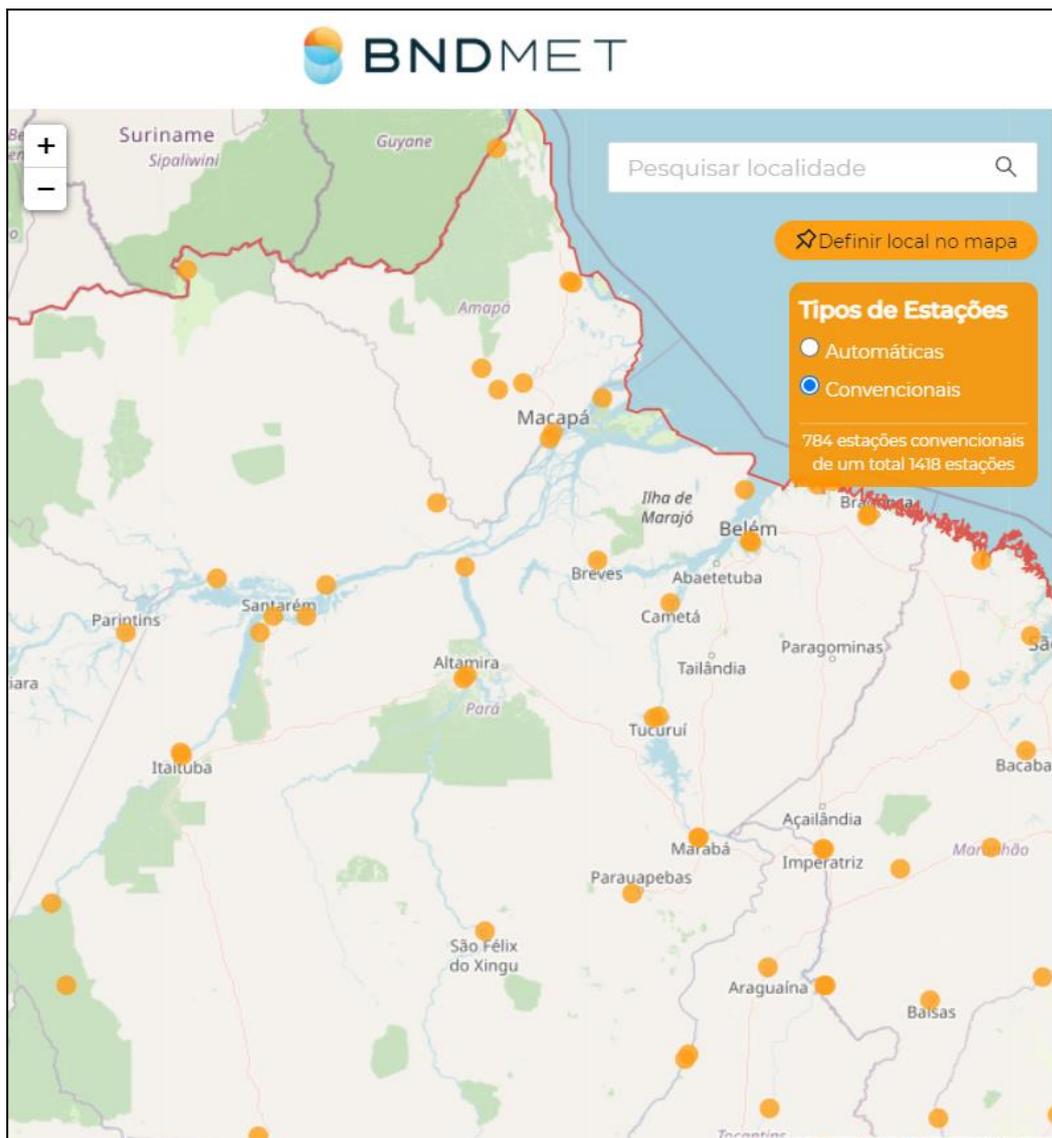


(a)



(b)

Fonte: (INMET, 2021).



(b)

Fonte: (INMET, 2021).

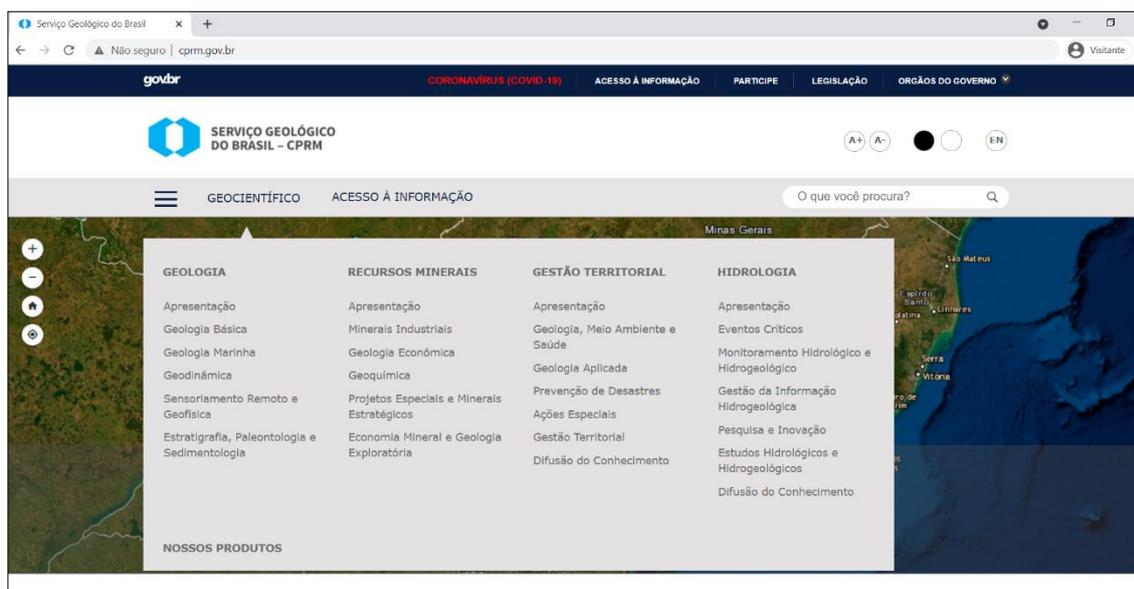
2.3. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

O CPRM (Figura 9) é uma empresa pública, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, que tem as atribuições de Serviço Geológico do Brasil. Gerar e disseminar conhecimento geocientífico com excelência, contribuindo para melhoria da qualidade de vida e desenvolvimento sustentável do Brasil, e tem como atribuições a listadas abaixo:

- a) Subsidiar a formulação da política mineral e geológica, participar do planejamento, da coordenação e executar os serviços de geologia e hidrologia de responsabilidade da União em todo o território nacional;

- b) Estimular o descobrimento e o aproveitamento dos recursos minerais e hídricos do País;
- c) Orientar, incentivar e cooperar com entidades públicas ou privadas na realização de pesquisas e estudos destinados ao aproveitamento dos recursos minerais e hídricos do País;
- d) Elaborar sistemas de informações, cartas e mapas que traduzam o conhecimento geológico e hidrológico nacional, tornando-o acessível aos interessados;
- e) Colaborar em projetos de preservação do meio ambiente, em ação complementar à dos órgãos competentes da administração;
- f) Realizar pesquisas e estudos relacionados com os fenômenos naturais ligados à terra, tais como terremotos, deslizamentos, enchentes, secas, desertificação e outros, relacionados à Paleontologia e à Geologia Marinha;
- g) Ampliar o conhecimento geofísico de todo o território nacional através de aquisições aéreas (executadas desde 1953), em parceria com demais instituições públicas, e realizar levantamentos terrestres, os quais têm por objetivos atender às diretrizes dos projetos desenvolvidos institucionalmente. Com isso o papel da geofísica é sugerir, integrar e melhorar informações geológicas, seja para o mapeamento e análise de áreas de risco, como na avaliação de recursos minerais.

Figura 9- Portal do CPRM e respectivas ferramentas técnico-científicas para suporte estratégico nas ações de prevenção de desastres.



Fonte: (CPRM, 2021).

2.4. Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais - CEMADEN

O CEMADEN tem como objetivo usar tecnologias modernas de monitoramento e previsões hidrometeorológicas e geodinâmicas. É também missão do CEMADEN promover desenvolvimentos científicos, tecnológicos e inovadores para avançar na qualidade e confiabilidade dos alertas, e na prevenção e mitigação desses desastres, contribuindo para reduzir o número de vítimas fatais e prejuízos materiais em todo o país.

Sua criação teve como marco a data de fevereiro de 2011, quando o MCTI foi chamado a integrar o grupo de trabalho coordenado pela Casa Civil da Presidência da República criado com o objetivo de elaborar um plano de prevenção e enfrentamento dos desastres naturais. Coube ao MCTI a responsabilidade de implantar um sistema de alertas antecipados da probabilidade de ocorrência de desastres naturais, associados aos fenômenos naturais que mais causam vítimas fatais no país, os deslizamentos de encostas e as inundações.

Através da Sala de Situação (Figura 10), inserida na Coordenação-Geral de Operações e Modelagens, subordinada à Divisão de Monitoramento e Alertas uma equipe de servidores multidisciplinar, composta por tecnólogos das especialidades realiza ações em 5 linhas estratégicas:

- a) Desastres Naturais;
- b) Geodinâmica ou Geologia;
- c) Extremos Hidrológicos;
- d) Extremos Meteorológicos.

Figura 10- Sala de Situação do CEMADEN, Parque Tecnológico, São José dos Campos/SP.



Fonte: (CEMADEN, 2021).

Atualmente a infraestrutura de monitoramento mais moderna e planejada do país é a Sala de Situação do Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN), subordinada à Divisão de Monitoramento e Alertas (11).

Localizada no Parque Tecnológico, em São José dos Campos/SP, tem capacidade para comportar 20 especialistas, concomitantemente, dispendo de ‘videowall’, gabinete de crise com sistema de telepresença, modernos computadores e sistema de emergência para fornecimento de energia elétrica.

As operações nesta sala são realizadas em regime contínuo de 24 horas por dia, sete dias por semana, “sempre com uma equipe multidisciplinar em estado permanente de observação para todo território brasileiro”, (CEMADEN, 2016).

Para garantir este constante monitoramento, mesmo sob condições adversas, esta mesma estrutura é replicada e está interligada, diretamente por sistema de videoconferência, com a Sala de Situação do CEMADEN, localizada no campus do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em Cachoeira Paulista/SP (Figura 9). Estas duas salas, por meio do gabinete de crise, estão interligadas ao Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), órgão do Ministério da

Integração (MI), com o intuito de auxiliar o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), (CEMADEN, 2016).

Figura 11- Sala de Situação do CEMADEN em Cachoeira Paulista, SP.



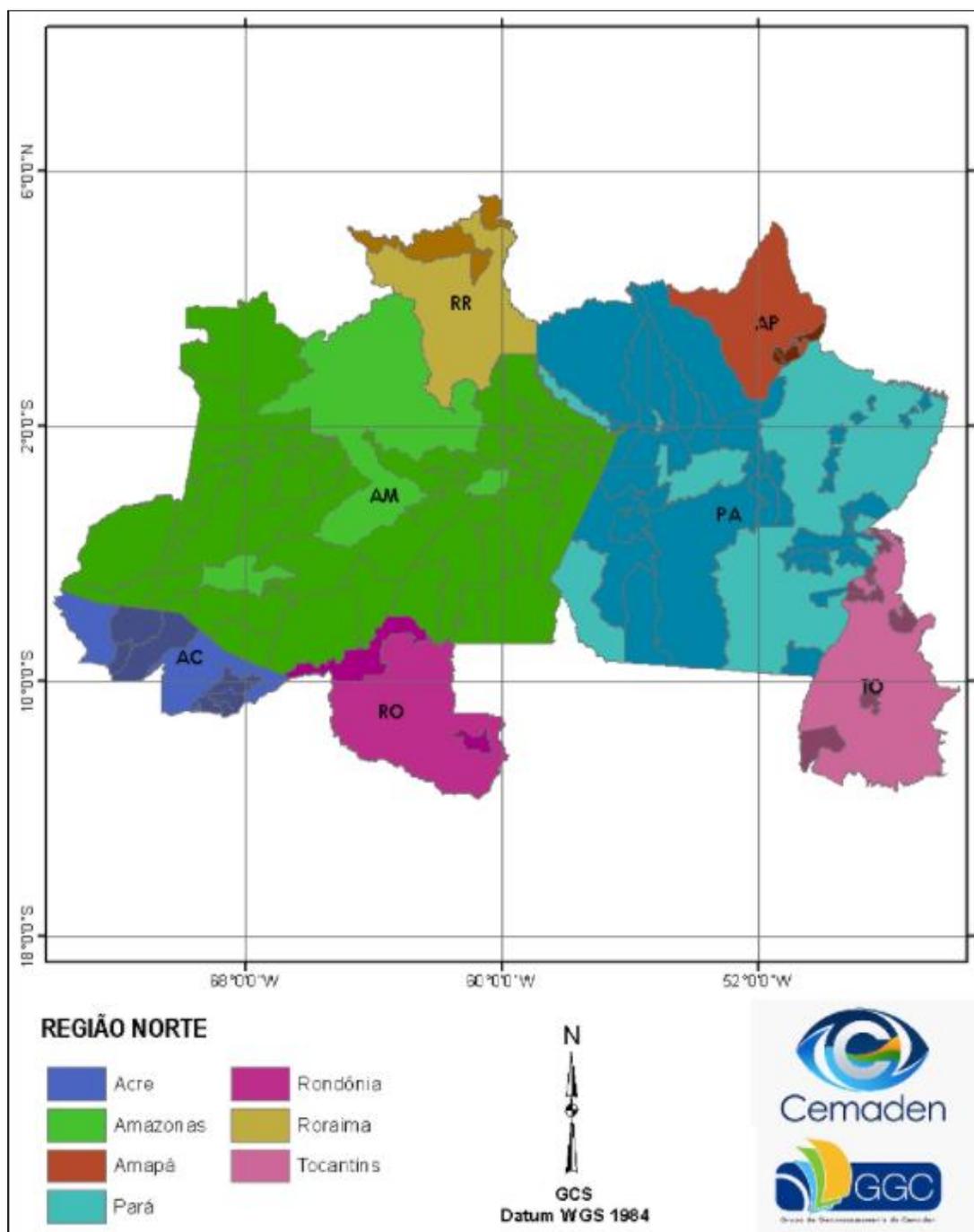
Fonte: (CEMADEN, 2021).

No escopo do Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres, o CEMADEN monitora, atualmente, 959 municípios em todas as regiões brasileiras.

Os municípios monitorados (Figura 12) pelo CEMADEN têm histórico de registros de desastres naturais decorrentes de movimentos de massa (deslizamentos de encosta, corridas de massa, solapamentos de margens/terras caídas, queda/rolamento de blocos rochosos e processos erosivos) e/ou decorrentes de processos hidrológicos (inundações, enxurradas e grandes alagamentos).

Em complemento, os municípios monitorados devem ter as áreas de riscos para processos hidrológicos e geológicos identificados, mapeados e georreferenciados.

Figura 12- Municípios monitorados pelo CEMADEN na Região Norte, com áreas de riscos hidrológicos e hidrogeológicos.



Fonte: (CEMADEN, 2021).

2.5. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE e Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC

O CPTEC é o centro mais avançado de previsão numérica de tempo e clima da América Latina, fornecendo previsões de tempo de curto e médio prazos e climáticas de alta precisão, desde o início de 1995, além de dominar técnicas de modelagem numérica altamente complexa, da atmosfera e dos oceanos, para prever condições futuras.

Dispondo de profissionais especializados, o CPTEC utiliza supercomputadores com capacidade de processar bilhões de operações aritméticas por segundo. A junção do conhecimento e tecnologia faz com que a confiabilidade alcançada na previsão numérica de tempo e clima esteja no mesmo nível dos centros de previsão dos países mais desenvolvidos.

Sua equipe é altamente capacitada nas melhores instituições de Pós-Graduação no país e no exterior, e seus funcionários são constantemente treinados e atualizados no intuito de gerar novos conhecimentos científicos e desenvolver tecnologia para aplicações nas diversas áreas da meteorologia.

O centro recebe informações através da rede de dados da Organização Meteorológica Mundial e de outras redes nacionais, além do satélite brasileiro (SCD-1). O processamento dos dados, simulações e previsões de tempo são feitas através dos supercomputadores "SX" fabricados pela NEC Corporation, tem contribuído para a previsão de secas ou inundações favorecendo as tomadas de decisões nas áreas de defesa civil, geração de energia elétrica e gerenciamento de recursos hídricos.

As ferramentas do centro estão disponíveis no portal <https://www.cptec.inpe.br/>, e disponibiliza o maior acervo tecnológico de monitoramento e previsão meteorológica do país, atualmente (Figura 13).

Figura 13- Portal do CPTEC (a) e principais ferramentas operacionais disponíveis de previsão do tempo (b).



(a)



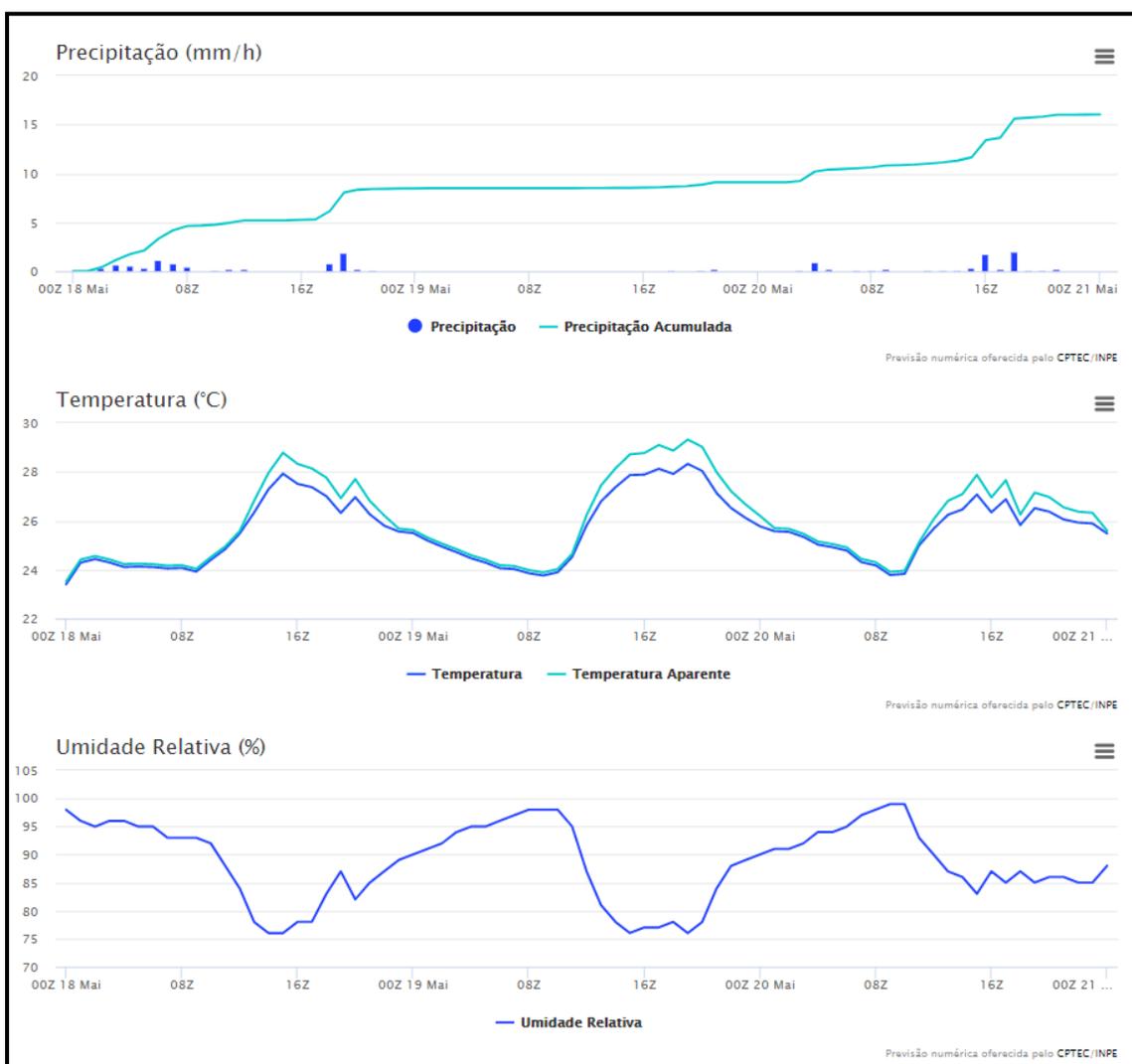
(b)

Fonte: (INPE/CPTEC, 2021).

O CPTEC, atualmente, disponibiliza informações de previsão de tempo a partir de dois modelos numéricos, o Modelo Global - BAM e o modelo regional, Weather Regional Forecast - WRF.

As rodadas estão disponíveis em forma de mapas e em forma de meteogramas, para as categorias de previsão do tempo e de tempo severo (Figura 14).

Figura 14- Meteogramas de prognósticos de tempo meteorológico do modelo numérico de previsão do tempo WRF.





Fonte: (INPE/CPTEC, 2021).

3. Softwares

3.1. Sistema operacional

O Centro funcionará com softwares baseados em softwares livres, baseados no sistema operacional LINUX ou particulares, conforme disponibilizado pelo Governo do Estado e Corpo de Bombeiros Militar do Pará.

3.2. Integradores

O METVIEW é caracterizado como sendo uma ferramenta para acesso, manipulação e visualização de dados meteorológicos nos formatos estabelecidos pela Organização Meteorológica Mundial - WMO, que são os dados nos formatos BUFR, GRIB (1 e 2), matrizes em ASCII e “geopoints” (dados espaçados irregularmente em ASCII), NetCDF, MARS (arquivos meteorológicos mundial).

Dentre os dados meteorológicos tratados pelo METVIEW, cita-se observações (SYNOP, TEMP, SHIP, AIREP, PILOT, etc.), imagens de satélites meteorológicos e dados provenientes de modelos numéricos de previsão de tempo (modelos do CPTEC, ECMWF, ETA, etc.).

Este sistema é o resultado de um projeto conjunto entre ECMWF (“European Centre of Medium - Wether Forecast”) e CPTEC/INPE (“Centro de Previsão de Tempo

e Estudos Climáticos”-“Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais”), com a colaboração da Météo-France.

O METVIEW apresenta algumas características que o diferenciam de outros softwares meteorológicos, que são:

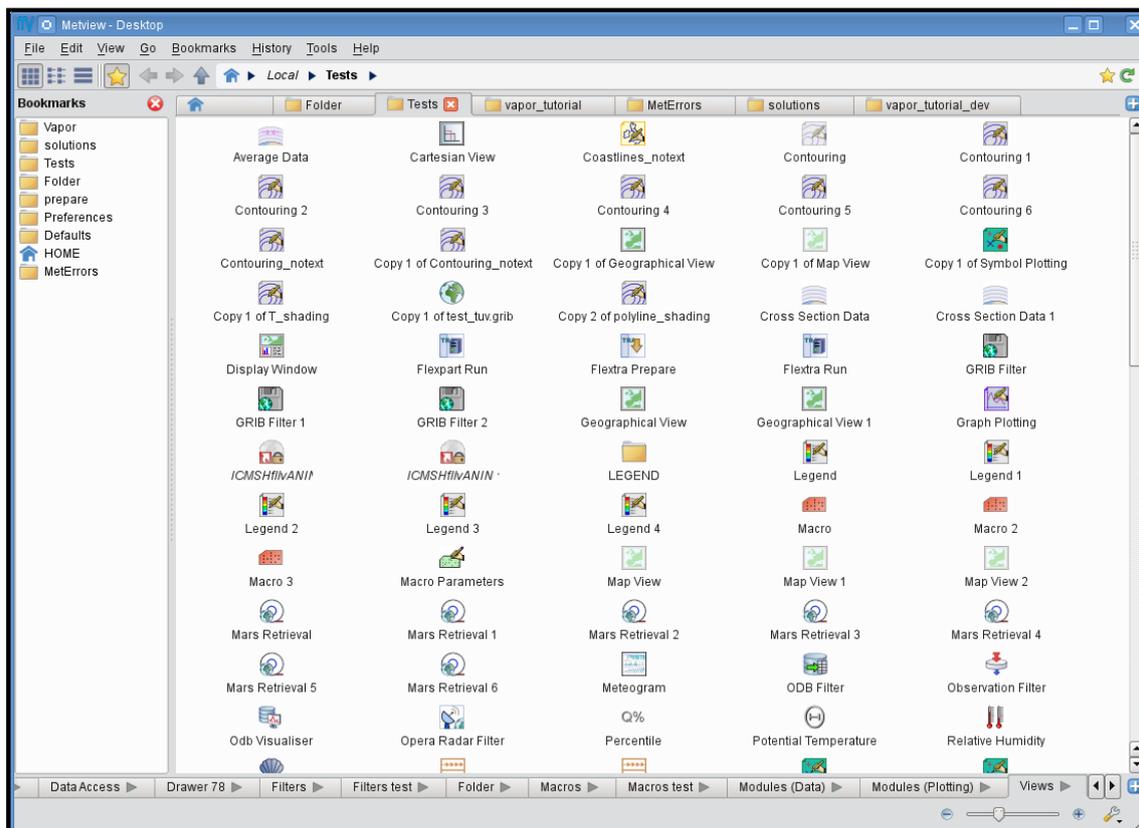
- a) interface amigável com o usuário;
- b) acesso remoto a dados meteorológicos dos grandes centros e instituições de meteorologia do mundo

A interface com o usuário (Figura 15) é baseada nos sistemas MOTIF e X Window e consiste de um desktop onde encontram-se ícones que podem representar dados, requisições de dados, especificações de plotagem, macros, definições de visualização, etc. Sobre esses ícones, pode-se proceder várias ações: executar, visualizar, editar, duplicar, salvar, examinar e apagar. Dependendo do tipo de ícone, nem todas essas opções podem-se estar disponíveis.

Os ícones estão separados em quatro grupos:

- 1) Sistema: diretórios, arquivos textos, macros e “shell scripts”;
- 2) Janelas: janelas de visualização e animação;
- 3) Aplicações: filtros e recuperação de dados e aplicações que utilizam o dado resultante (meteograma, seção cruzada, etc.);
- 4) Definições visuais: especificações de visualização como definições de linha de costa, contornos, plotagem de ventos e observações, dentre outros.

Figura 15- Interface do usuário no software METVIEW 5.0

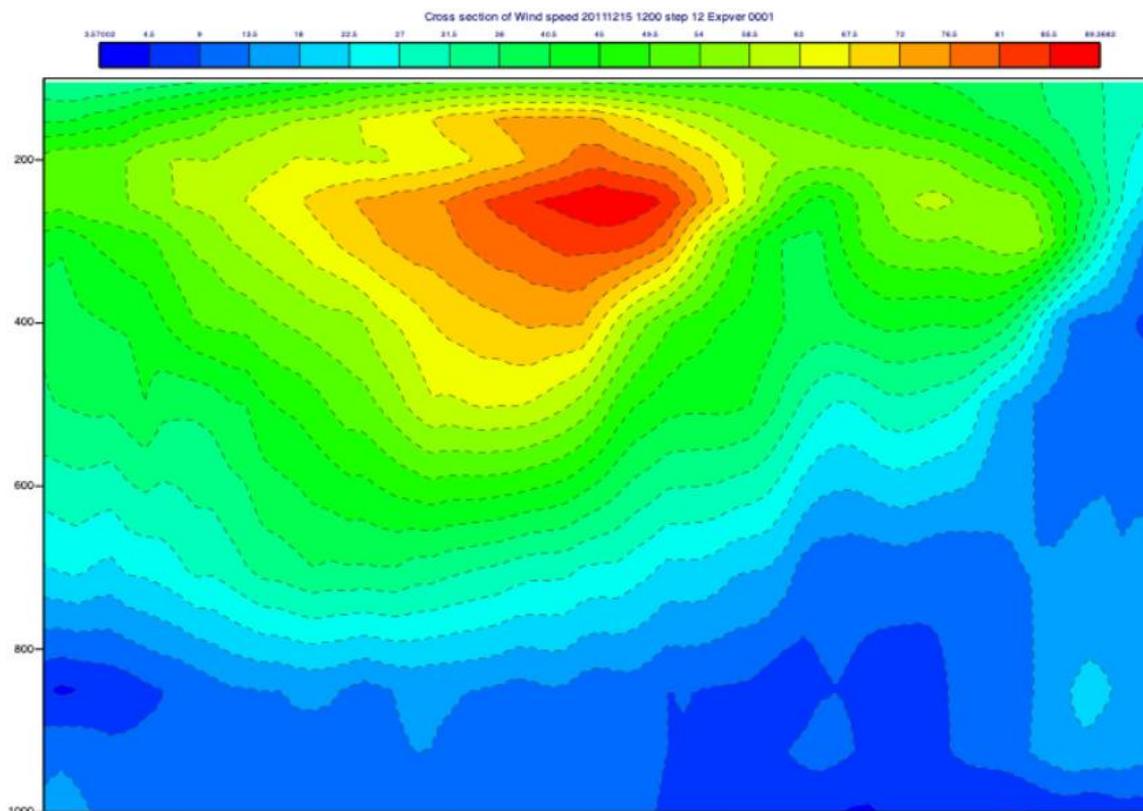


Fonte: (ECMWF, 2021).

A principal vantagem do METVIEW é a ferramenta para automatizar procedimentos repetitivos, através da linguagem de programação Python (versões anteriores em MACROS). A facilidade está nos diversos “scripts” prontos e disponibilizados para a operação meteorológica, possibilitando a adição de definições de entidades como datas e conjuntos de campos meteorológicos, imagens de satélite e observações para as regiões de interesse.

Os formatos de saída dos dados podem ser facilmente interpretados, e são disponibilizados nas formas de mapas gráficos (Figura 16)

Figura 16- Dados de saída do METVIEW nos formatos de mapas (a), dados numéricos (b) e gráficos (c).

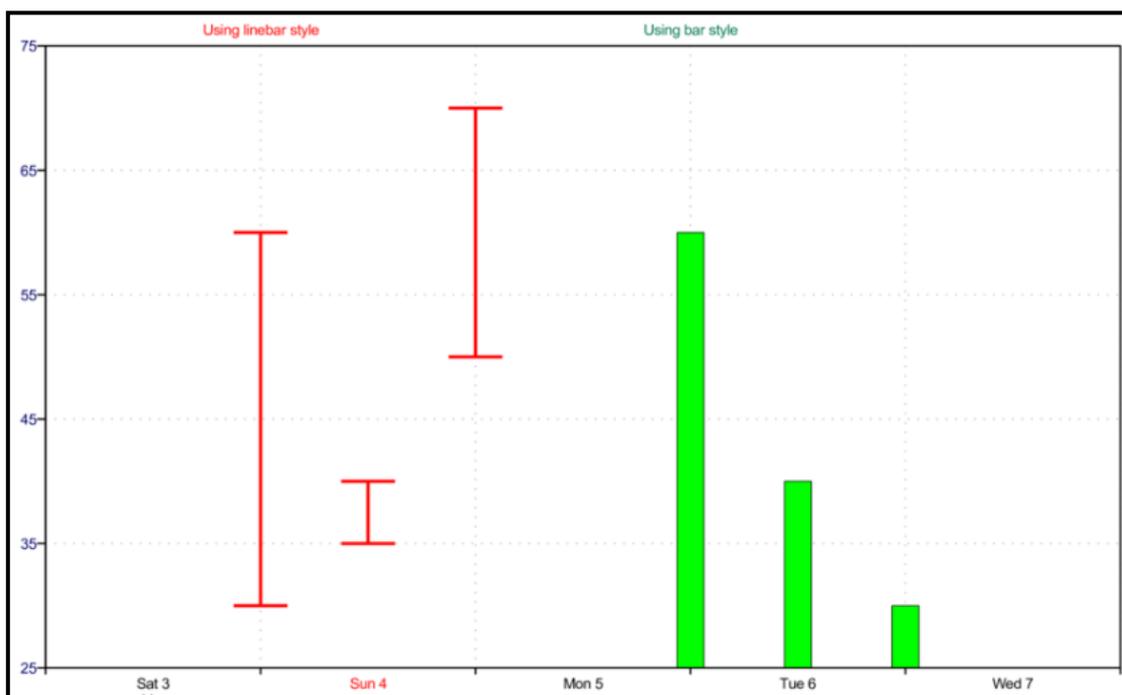


(a)

	latitude	longitude	value	level
count	1471.000000	1471.000000	1471.000000	1471.0
mean	46.557104	21.160707	-0.201723	0.0
std	8.350950	14.272239	2.417394	0.0
min	30.110000	-22.590000	-10.236664	0.0
25%	40.695000	11.800000	-1.555123	0.0
50%	45.840000	21.950000	-0.174068	0.0
75%	51.550000	31.790000	1.161705	0.0
max	70.930000	45.950000	14.798080	0.0

(b)

(c)



Fonte: (ECMWF, 2021).

Para fins de ações de defesa civil, a grande vantagem está na possibilidade de adicionar essas informações em relatórios técnicos, laudos periciais e demais procedimentos técnicos operacionais dos bombeiros e defesa civil.

O manual on-line do METVIEW está disponível no portal do Centro Europeu de Previsões Meteorológicas de Médio Prazo, que é uma organização intergovernamental independente apoiada pela maioria das nações da Europa e está sediada em Shinfield Park, Reading, Reino Unido.

PLANO 2 RECURSOS HUMANOS

1 Estratégia

Difusão de dados e informações, para os BMs e agentes de defesa civil, de forma simplificada, facilitando uma rápida interpretação das ameaças naturais, com intuito de promover com isso a celeridade nos processos de tomada de decisão e nos estágios de prevenção e preparação.

2 Ações

Sugere-se que seja formada uma equipe multidisciplinar, compostas por profissionais das especialidades de extremos meteorológicos, extremos hidrológicos, geodinâmica ou geologia e desastres Naturais.

3 Estruturação e mapeamento dos profissionais e colaboradores

3.3. Coordenação e administração

Sugere-se que a coordenação do CMD/CBMPA seja liderada por um oficial bombeiro militar, com capacitação em Gestão de Risco e experiência nas etapas de Defesa Civil relacionadas aos desastres (prevenção, preparação, resposta e recuperação), objetivando um melhor entendimento das estratégias e ações da ferramenta de governança proposta neste produto técnico.

Atividades

Consolidação e institucionalização de uma estrutura de coordenação e colaboração de todos os órgãos, garantindo a integridade das ações, das informações, confiabilidade e segurança do ambiente operacional e do processo, apoiando o estabelecimento de uma base única de apoio de governança corporativa.

3.3.1. Meteorologista

A profissão de Meteorologista foi regulamentada no dia 14 de outubro de 1980. O texto da lei atribui a este profissional as seguintes funções:

- Dirigir órgãos, serviços, seções, grupos ou setores de meteorologia em entidade pública ou privada.
- Pesquisar, planejar e dirigir a aplicação da meteorologia nos diversos campos de sua utilização.
- Executar previsões meteorológicas.
- Executar pesquisas em meteorologia.
- Dirigir, orientar e controlar projetos científicos em meteorologia.
- Criar, renovar e desenvolver técnicas, métodos e instrumental em trabalhos de meteorologia.
- Pesquisar e avaliar recursos naturais na atmosfera.
- Pesquisar e avaliar modificações artificiais nas características do tempo.
- Atender a consultas meteorológicas e suas relações com outras ciências naturais.
- Fazer perícias, emitir pareceres e fazer divulgação técnica dos assuntos referidos nas alíneas anteriores.
- Julgar e decidir sobre tarefas científicas e operacionais de meteorologia e respectivos instrumentais.

Atividades

- a) promover o cruzamento entre informações meteorológicas (alertas e avisos) de probabilidade de ocorrência de evento adverso ou desastre, enviadas por outros órgãos ou sistemas que realizam previsão meteorológica;
- b) prover relatórios e apoiar, tecnicamente, as autoridades do CBMPA e coordenadorias regionais;
- c) apoiar, tecnicamente, na construção de documentos de divulgação de informações para as coordenadorias regionais e população;
- d) atuar junto com outros órgãos em situações de planejamento, prevenção, preparação, mitigação, risco, desastre e crise.

3.3.2. *Geólogo*

Profissional regulamentado pela Lei nº 4.076, de 23 de junho de 1962. O texto da lei atribui a este profissional as seguintes funções:

- a) trabalhos topográficos e geodésicos;
- b) levantamentos geológicos, geoquímicos e geofísicos;
- c) estudos relativos às Ciências da Terra;
- d) trabalhos de prospecção e pesquisa para cubação de jazidas e determinação de seu valor econômico;
- e) ensino das ciências geológicas nos estabelecimentos de ensino secundário e superior;
- f) assuntos legais relacionados com suas especialidades;
- g) perícias e arbitramentos referentes às matérias das alíneas anteriores.

Atividades

- a) coordenação, supervisão, monitoramento, avaliação e elaboração de estudos; pesquisas e diagnósticos de atividades operacionais, analisando informações provenientes de diversas fontes (observações e modelos numéricos), inclusive, a possibilidade de ocorrência de desastres naturais em áreas de risco geológico;
- b) elaboração de boletins operacionais;
- c) assessoramento a equipe de trabalho com análises técnicas e apoio a descrição de alertas, auxílio no desenvolvimento de modelagem, aplicação de geotecnologias (SIG, sensoriamento remoto e banco de dados);

3.3.3. *Hidrólogo*

Profissional em hidrologia - hidrometeorologia.

Meteorologista, Geólogo ou Engenharias correlatas.

Atividades

- a) promover o cruzamento entre informações hidrológicas (alertas e avisos) de probabilidade de ocorrência de evento adverso ou desastre, enviadas por outros sistemas, de forma a retroalimentar este sistema;

- b) analisar as informações dos órgãos competentes relacionadas com obras hídricas e recursos hídricos existentes para subsidiar as ações de monitoramento e alerta, de diversas áreas, incluindo alguns órgãos fiscalizadores e normativos, tais como, a Agência Nacional de Águas (ANA), Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens, Comitê de Bacias Hidrográficas (CBH) e Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN) e outros em esferas estaduais e municipais;
- c) identificar, em cenários de desastre, fontes alternativas de água para abastecimento da população atingida;
- d) interpretar e avaliar informações durante a evolução de cenários de desastres, interagindo com órgãos especializados;

3.3.4. Técnico em informática – atividade técnica de suporte:

Profissional com formação superior em computação e afins

- a) Monitorar as estatísticas de desempenho das interconexões entre o sistema informatizado e os demais sistemas interconectados (defesas divis estaduais/municipais e sistemas preditivos);
- b) Garantir que as redes de dados que suportam os sistemas estão operando dentro das especificações de taxa de transmissão, latência, QoS (Quality of Signal), prioridades, segurança entre outros aspectos que denotam a segurança de redes e a disponibilidade plena do sistema;
- c) Acionar manutenções emergenciais em caso de necessidade, provendo os devidos dados de diagnóstico cabíveis caso a caso;
- d) Realizar diagnósticos para avaliar eventuais alarmes de falhas, proceder diagnósticos de rotina de forma periódica;
- e) Garantir que os serviços de telecomunicações possam manter uma adequada transmissão/recepção de voz, dados e imagens.

3.3.5. Secretária

Praça bombeiro militar

- a) realizar as atividades de secretaria, apoiar o coordenador e profissionais do Centro;
- b) ser responsável pelo controle de agendas;
- c) ser responsável pela organização de pastas e arquivos, entregas de correspondências, elaboração de textos, planilhas;

4. Rotina operacional e escala

Sugere-se que os profissionais executem uma rotina semanal de 40 horas, excetuando os meteorologistas, que cumprirão suas rotinas na forma de escala rotativa de 6x6 horas.

Quadro 1- Equipe, estratégia operacional e custo mensal do CMD/CBMPA.

Função	Jornada de trabalho	Nº profissionais	Remuneração/bolsa*
Coordenador	8 horas diárias/40 horas semanais	1	Bombeiro Militar
Geólogo	8 horas diárias/40 horas semanais	1	R\$ 2.500,00
Hidrólogo	8 horas diárias/40 horas semanais	1	R\$ 2.500,00
Meteorologista	Em regime de escala rotativa 6 x 6 horas	4	R\$ 2.500,00
Secretária	8 horas diárias/40 horas semanais	1	Bombeiro Militar
Total		8	R\$ 60.000,00

Fonte: Pesquisa do Autor.

PLANO 3 INFRAESTRUTURA

1 Estratégia

Promover um fluxo de informações que provêm de diferentes instituições e atores que se encontram no local do desastre. Estas devem passar por um processo de

análise que oriente, de forma adequada e eficaz, a tomada de decisões, processamento, analisando informações técnicas.

2 Ações

Coletar e monitoramento de informações provenientes de fontes diretas, conforme descritas no PLANO 1 deste documento, e indiretas, tais como jornais, televisão, etc.;

Processamento e análise da informação de forma técnica, preparação dos boletins, mapas e gráficos, estatísticas, tendências e demais narrativas;

Preparação de material, como insumo para os boletins informativos, de fácil entendimento para as coordenadorias municipais e demais agentes de defesa civil estadual.

2.1 Infraestrutura

O Centro terá como local sede de funcionamento o Comando Geral do Corpo de Bombeiros Militar do Pará (Figura 17), que fica localizado à Avenida Júlio César, 3000, no 2º andar, anexo leste, dispondo de uma área de 150 metros quadrados.

Figura 17- Quartel do Comando Geral do Corpo de Bombeiros Militar do Pará.



Fonte: (CBMPA, 2021).

2.2 Formatação da estrutura mínima

A Figura 18, ilustra o layout, mínimo proposto, para o funcionamento do centro e as linhas de operações profissionais em suas estações de trabalhos.

Figura 18- Layout ilustrativo interno do CMD/CBMPA e respectivos, disposições dos profissionais envolvidos nas atividades diárias. Meteorologista (1), Geólogo (2), Hidrólogo (3), Profissional da computação (4), Coordenador (5) e Secretária (6).

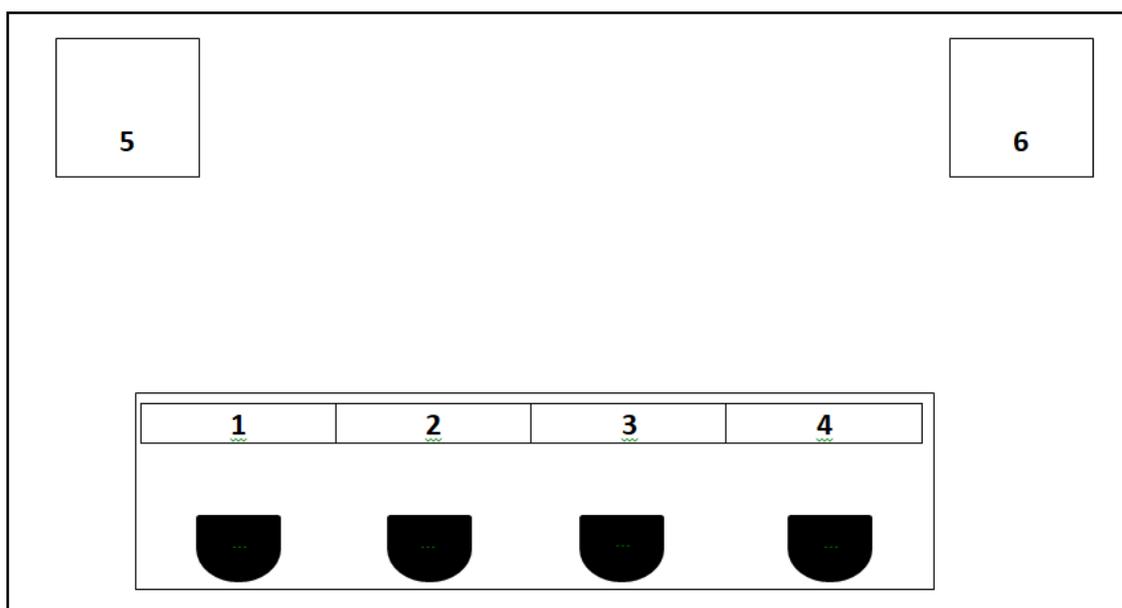


Fonte: (CBMPA, 2021).

A configuração (Figura 19) é um ambiente estratégico, objetivando o resultado das operações, de forma favorável quando uma pessoa não familiarizada com ele (ambiente) possa entrar na sala e compreender o status atual e os próximos passos do esforço a serem realizados nos próximos cinco minutos.

Adicionalmente, deve-se poder ver e ouvir no que todos na sala estão trabalhando, criando assim uma cultura autossustentável de prestação de contas.

Figura 19- Configuração da CMD/CBMPA.



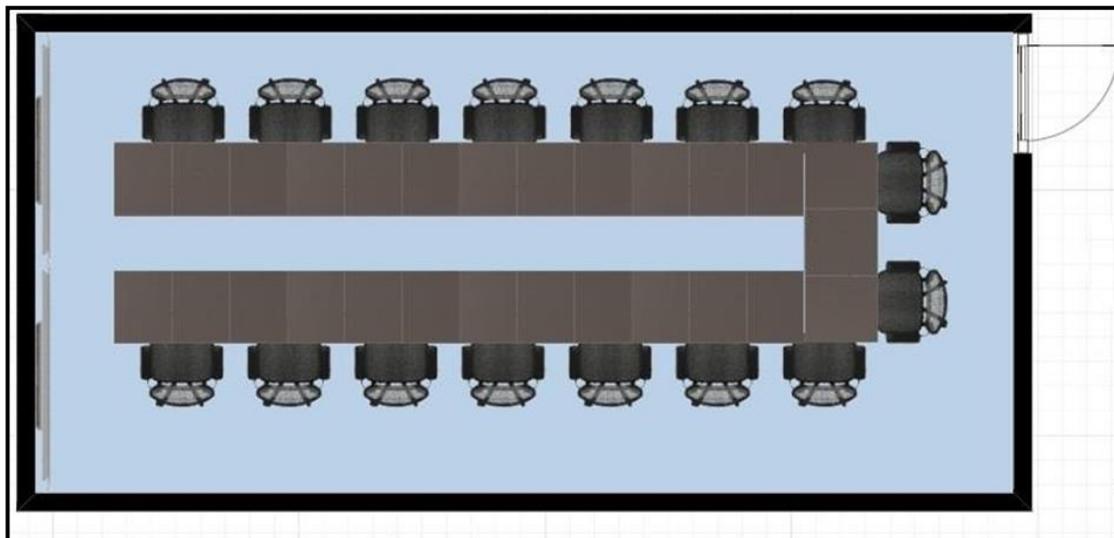
Fonte: (CBMPA, 2021).

Além disso, as partes interessadas, que visitam a Sala de Situação, devem interagir rapidamente sobre os processos, situação atual e todos os problemas que podem ser enfrentados pela equipe, possibilitando assim que eles se envolvam e participem imediatamente, ao invés de esperar para interagir apenas quando houver uma reunião de status dedicada.

2.2.1 Sala de reunião do CBMPA

Uma sala de reunião (Figura 20) existente no Quartel do Comando Geral do CBMPA, com disponibilidade para 20 participantes, estará disponível para as reuniões e demais ações de formulações estratégicas, relativas ao Centro.

Figura 20- Sala de reunião disponível no CBMPA.



Fonte: (CBMPA, 2021).

3 Equipamentos

O Quadro 2 abaixo lista os equipamentos necessários para a implantação e execução das rotinas operacionais no CMD/CBMPA.

Quadro 2- Equipamentos, atividades e custo de implantação da infraestrutura do CMD/CBMPA.

Equipamentos	Quantidade	Serviço	Valor unitário (R\$)	Total
Workstations	3	Meteorologia, geologia e hidrologia	R\$ 18.000,00	R\$ 54.000,00
Desktop	2	Secretaria e computação	R\$ 8.500,00	R\$ 17.000,00
Notebook	2	Coordenação, reuniões e viagens	R\$ 7.500,00	R\$ 15.000,00
Impressora	1	Documentos e boletins	R\$ 4.250,00	R\$ 4.250,00
Telefone	1	Comunicação	R\$ 250,00	R\$ 250,00
Estações de trabalhos e cadeiras	6	Estrutura e ergonomia	R\$ 2.500,00	R\$ 15.000,00
TOTAL				R\$ 105.500,00

Fonte: Custos de mercado, sujeito a alterações pelo Autor.

4 Orçamento

O Quadro 4 abaixo apresenta os custos de implantação e manutenção, mensal e anual do CMD/CBMPA.

Quadro 4- Orçamento geral do CMD/CBMPA.

Descrição	Custo	Implantação	Mensal	Anual	Total anos seguintes
Etapa de implantação	R\$ 105.500,00	R\$ 105.500,00	R\$ -	R\$ 105.500,00	R\$ -
Recursos humanos	R\$ 60.000,00	R\$ 60.000,00	R\$ 60.000,00	R\$ 720.000,00	R\$ 720.000,00
Manutenção	Bombeiros	Bombeiros	Bombeiros	Bombeiros	Bombeiros
TOTAL		R\$ 165.500,00	R\$ 60.000,00	R\$ 825.500,00	R\$ 720.000,00

Fonte: Custos de mercado, sujeito a alterações pelo Autor.

5 Workshop

Como fase de pré-implantação do centro proposto neste documento, pretende-se realizar um workshop com as instituições operacionais, citadas anteriormente, e também com a UFPA, através do Programa de Pós-graduação em Gestão de Risco e Desastres Naturais, para uma ampla discussão sobre as visões, estratégias e demais procedimentos descritos neste produto técnico sejam aprimorados através das diversas óticas técnicas e científicas.

Referências

CENTRO GESTOR E OPERACIONAL DO SISTEMA DE PROTEÇÃO DA AMAZÔNIA – CENSIPAM. **Sistemas e projetos**. Disponível em: <https://panorama.sipam.gov.br/panorama/pages/index.php>. Acesso em: 10/06/2019.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTA DE DESASTRES NATURAIS - CEMADEN. **Sala de situação**, 2016. Disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/sala-de-operacao/>. Acesso em: 29 abril. 2021.

CENTRO OPERATIVO DE EMERGÊNCIA- COE. **O comitê de emergências e a sala de situação**. [S.l.]: Escola Nacional de Saúde Pública. Centro de Conhecimento em Saúde Pública e Desastres, 2016. Disponível em: <http://andromeda.ensp.fiocruz.br/desastres/content/o-comite-de-emergencias-e-sala-de-situacao>. Acesso em: 29 abril. 2021.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO PARÁ - CBMPA. **Fachada principal do Quartel do Comando Geral**. Disponível em: <https://www.bombeiros.pa.gov.br/historico/#:~:text=Ao%20ser%20criado%20atrav%C3%A9s%20de,Ant%C3%B4nio%20Ver%C3%ADssimo%20Ivo%20de%20Abreu>. Acesso em 13/03/2020.

DAUM, J.H. Management cockpit war room: objectives, concept and function, and future prospects of a (still) unusual, but highly effective management tool. German controller magazine. **Controlling - Zeitschrift für die Erfolgsorientierte Unternehmensführung**, v. 18, p. 311-318, Jun. 2006. Disponível em: http://www.iioe.eu/fileadmin/files/publications/MC_Controlling_Daum_e.pdf. Acesso em: 20 nov. 2020.

DAUM, J.H. **The management cockpit “war room” at Iglo-Ola (Unilever Belgium): an interview with Iglo-Ola’s Financial Controller Ghislain Malcorps**; The New Economy Analyst Report, 2004. Disponível em: http://www.juergendaum.com/news/09_30_2004.htm. Acesso em: 29 abril. 2021.

DAUM, J.H. **Strategy & performance management at siemens belux and the role of the management cockpit war room. An interview with guy bourdon, chief consultant, Simens Belux**, 2005. Disponível em: http://www.juergendaum.com/news/11_01_2005-Dateien/image007.gif. Acesso em: 02 dez. 2020.

EUROPEAN CENTRE OF MEDIUM - WETHER FORECAST – ECMWF. **User interface in Metview 5.0 software.** Disponível em: <https://www.ecmwf.int/en/about/media-centre/news/2021/ecmwf-strategy-2021-30-and-machine-learning-roadmap-launched>. Acesso em: 10/06/2019.

EUROPEAN SPACE AGENCY- ESA. **Control Room;** Disponível em: http://www.esa.int/var/esa/storage/images/esa_multimedia/images/2012/05/esa_control_room/11256023-4-eng-GB/ESA_control_room.jpg. Acesso em: 30/nov/2016.

FLICKR. **Itaipu:** sala de controle. 2016. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/gabrielsperandio/5430779495>. Acesso em: 04/dez/2020.

FORTUNATI, J. Porto Alegre, cidade inteligente. **Blog do Fortunati**, 2012. Disponível em: <http://fortunati.com.br/porto-alegre-cidade-inteligente/>. Acesso em: 02 dez.2020.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. **Portal do INMET (a) e principais ferramentas operacionais.** Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: 10/06/2019.

CENTRO DE PREVISÃO DO TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS – CPTEC. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. **Meteogramas de prognósticos de tempo meteorológico do modelo numérico de previsão do tempo WRF.** Disponível em: <https://www.cptec.inpe.br/>. Acesso em: 21/08/2020.

INSTITUTO CARLOS MATUS, DE CIÊNCIAS E TÉCNICAS DE GOVERNO. **Sala de situações.** Command Center. Disponível em: <http://www.institutocarlosmatus.com/>. Acesso em: 20 nov. 2020.

INUNDAÇÕES Bruscas em Santa Catarina. Novembro de 2008. Disponível em: http://www.ecapra.org/sites/default/files/documents/DaLA_Santa_Catarina_Final_2_Baixa_Resolucao_0.pdf. Acesso em: 20 nov. 2020.

INUNDAÇÕES e deslizamentos na região Serrana do Rio de Janeiro. Janeiro de 2011. Disponível em: http://www.ecapra.org/sites/default/files/documents/DaLA_Rio_de_Janeiro_Final_2_Baixa_Resolucao_0.pdf. Acesso em: 20 nov. 2020.

LARA, P. G.; KOBAYAMA, M.; BONUMÁ, N.B.; ROCHA, H.L.; HINNIG, M.P.F.; MORETTO, D.; MENNA, D.; SACRAMENTO, I.; GOMES, G.H.; XAVIER, K.; LOPES, J.D.; BORGES, N.B. SPEHC – Sistema de previsão de eventos

hidrológicos críticos. *In:* SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 21., 2015. **Anais[...]**. 8p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/285589162_SPEHC_-_SISTEMA_DE_PREVISAO_DE_EVENTOS_HIDROLOGICOS_CRITICOS_SPEHC_-_HYDROLOGIC_FORECASTING_SYSTEM_OF_CRITICAL_EVENTS. Acesso em: 20 nov.2020.

MEGIER, P. **A importância da implantação de um centro de gerenciamento de crises para o Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás**. Estado de Goiás; Secretaria de Estado da Segurança Pública; Corpo de Bombeiros Militar; Academia Bombeiro Militar, 2013. Disponível em: http://abmgo.com/wp-content/uploads/2014/08/TCC_CFO_2013_PM.pdf. Acesso em: 30 nov.2020.

MURRAY, Ro. The ethnographic team; a framework for a better ethnographic team space; the Art of War. **Slide share**. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/rmurray/the-art-of-warroom>. Acesso em: 01 dez.2020.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION- NASA. **History homepage, on the shoulder of Titans**; Appendix F; Worldwide Tracking Network, 2016. Disponível em: <http://history.nasa.gov/SP-4203/appf.htm>. Acesso em: 04 dez.2020.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION- NASA. **Mission control center-gallery**. 2016. Disponível em: https://www.nasa.gov/audience/formedia/presskits/ffs_gallery_mcc_image2.html. Acesso em: 02 dez. 2020.

PICS ABOUT SPACE. **Space station flight control**. 2016. Disponível em: <http://pics-about-space.com/space-station-flight-control?p=2>. Acesso em 03 dez.2020.

PORTAL BRASIL. **Sala nacional de coordenação e controle do plano de enfrentamento à microcefalia**. 2016. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/saude/2016/01/governo-fortalece-integracao-com-estados-para-combater-o-zika-virus/13-1-cenad-aedes.jpg/view>. Acesso em: 2 dez. 2020.

PORTAL DA COPA. **Centro integrado de comando e controle nacional coordenações de segurança durante a Copa**. 2014. Disponível em: <http://www.copa2014.gov.br/pt-br/noticia/centro-integrado-de-comando-e-controle-nacional-coordena-acoes-de-seguranca-durante-a-copa>. Acesso em: 02 dez. 2020.

SAUSEN, T. M.; LACRUZ, M. S. P.; NEDEL, A.S.; SAITO, S.M.; MADRUGA, R.; LIMA JUNIOR, E.R.; GALVÃO, M.I.S. Uso de geotecnologias para análise e avaliação dos prejuízos causados pelas inundações no Rio Grande do Sul – setembro de 2009 a janeiro de 2010. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, 15., 2011. **Anais[...]**. Disponível em: <http://mar.te.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/marte/2011/06.28.19.19/doc/p0504.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2020.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE – SEMAS. Centro Integrado de Monitoramento Ambiental – CIMAM. Sistemas de Monitoramento. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/institucional/nucleo-de-monitoramento-hidrometeorologico/sismet/>. Acesso em: 10/06/2019.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE – SEMAS. Sistema de Visualização de dados Meteorológicos – SISMET. Dados climatológicos da SEMAS/PARÁ. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/institucional/nucleo-de-monitoramento-hidrometeorologico/sismet/>. Acesso em: 10/06/2019.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO. **Manual operacional** - sala de situação. Sistema de Inteligência e Planejamento de Gestão, 2012. Disponível em: <http://download.rj.gov.br/documentos/10112/985768/DLFE-50363.pdf/ManualOperacionalSaladeSituacao.pdf>. Acesso em: 30/11/2020.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. **Ferramentas técnico-científicas para suporte estratégico nas ações de prevenção de desastres**. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/>. Acesso em: 10/06/2019.