

O papel do CEMADEN à frente dos Desastres Naturais no Brasil

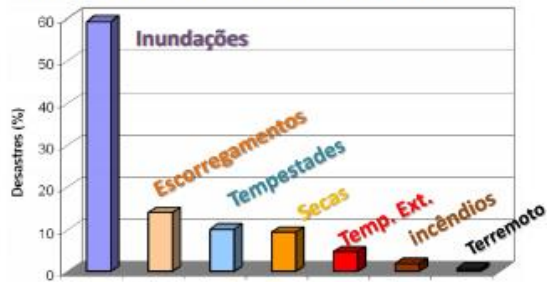
Samuellson Cabral
Cemaden/MCTI

06 de agosto de 2020

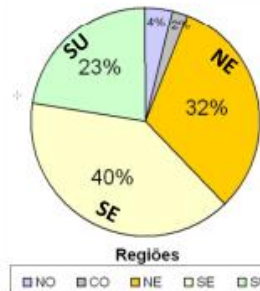
Desastres naturais no Brasil

Brasil

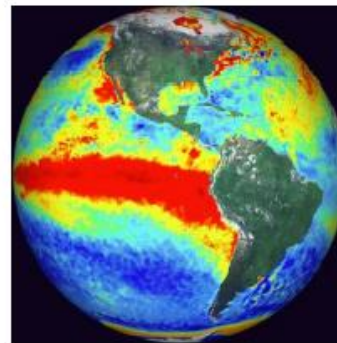
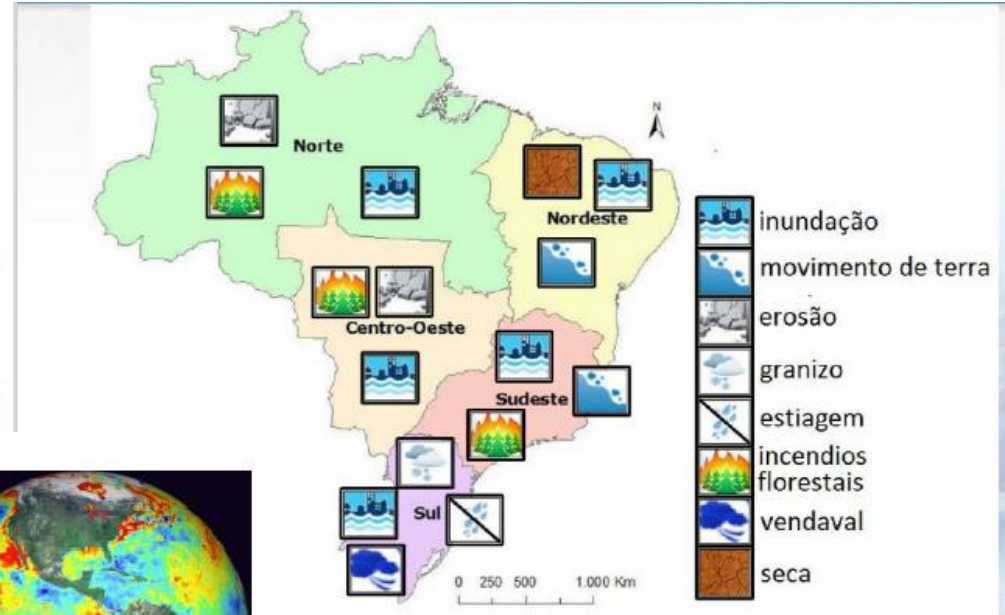
Com dimensões continentais e sua localização geográfica, é **impactado por eventos extremos de clima e tempo** todos os anos (que frequentemente ocasionam desastres), os quais sofrem influências dos eventos ENSO e também de alterações da TSM no Atlântico Norte em anos sem eventos ENSO.



Desastres no período de 1900-2006 (150 casos).
Fonte: Marcelino (2007)



84% a partir de 1970





Região Serrana do Rio de Janeiro

11-12 de janeiro de 2011

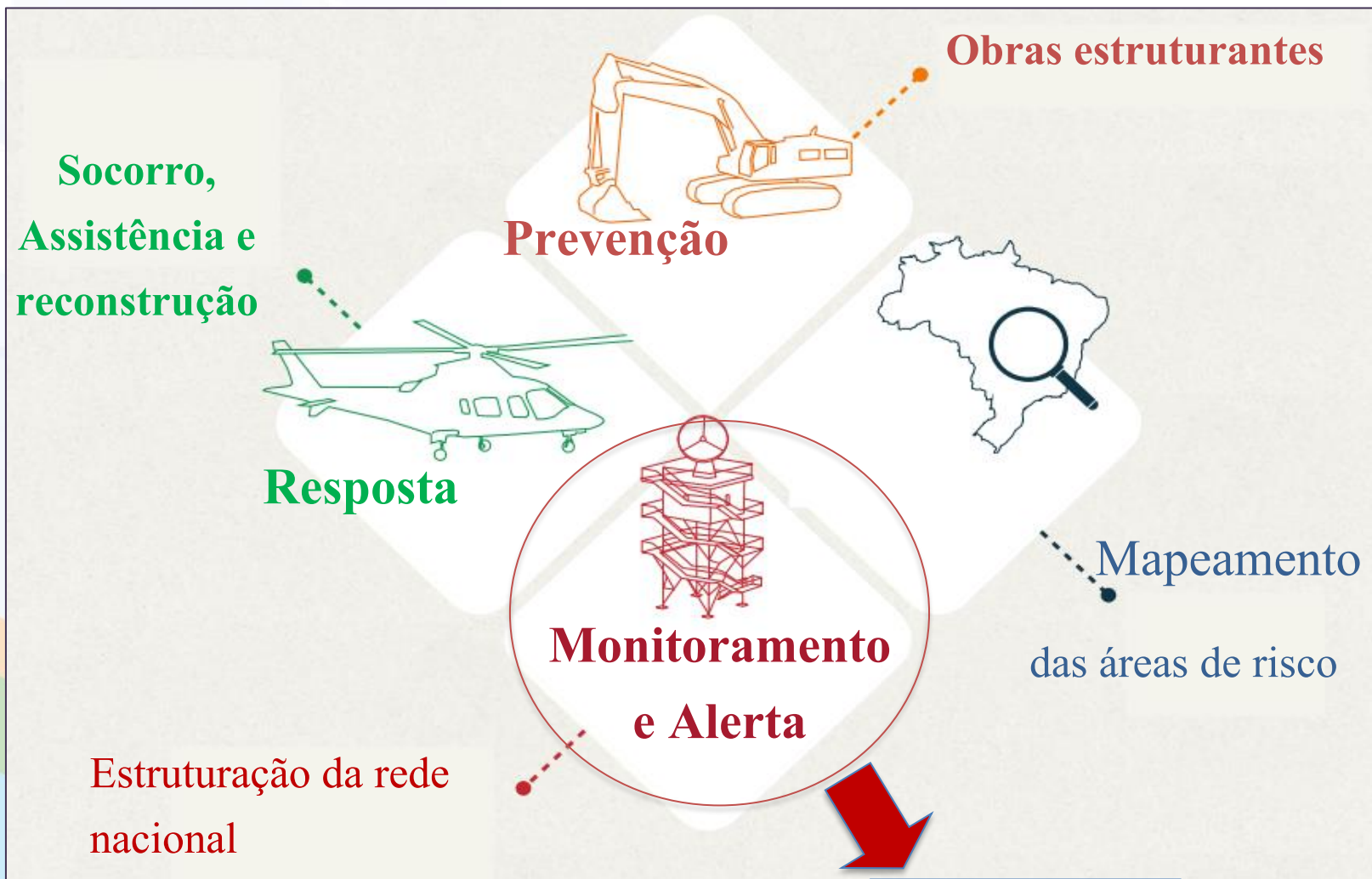
917 mortos 191 desaparecidos

Mais de 300.000 afetados

Quase R\$5 bilhões em perdas materiais

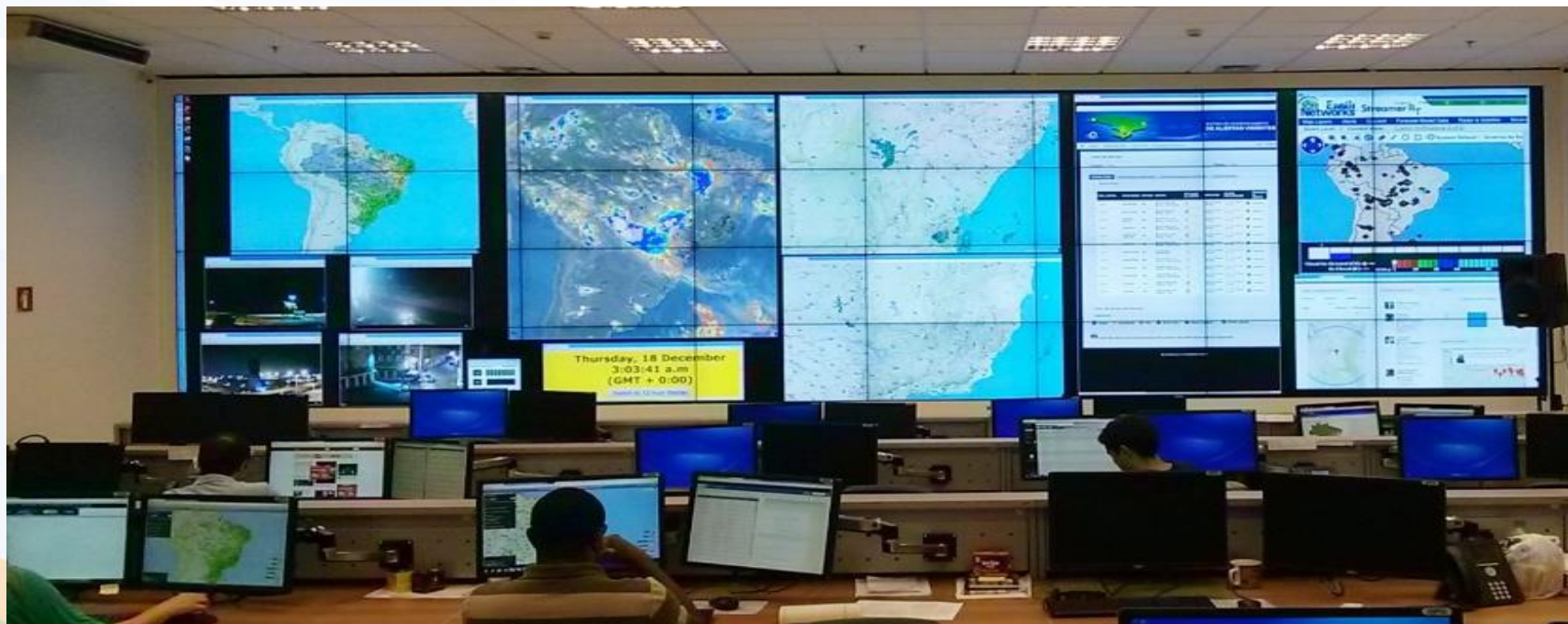


Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres



CEMADEN
Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais

CEMADEN – Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais



Decreto Presidencial nº 7.513, de 1º de julho de 2011

Como parte do Estratégia Nacional para Gestão de Desastres Naturais, o CEMADEN tem por objetivo **desenvolver, testar e implementar um sistema de previsão de ocorrência de desastres naturais** em áreas vulneráveis de todo o Brasil.

CEMADEN

**INMET, INPE,
DECEA/MD e CENTROS
ESTADUAIS**
Informações meteorológicas

MI, MCid e IBGE
Análise de Risco e
Vulnerabilidade a
Desastres

CPRM
Mapeamento
geológico-
geotécnico

ANA
Informações
hidrológicas

COMUNIDADE
Informações
locais

UNIVERSIDADES, INSTITUTOS DE PESQUISA
Geração de conhecimento, aprimoramento de metodologias, banco de dados de pesquisas aplicadas a desastres naturais (susceptibilidade, vulnerabilidade, risco)

**Monitoramento
e Alerta**

CENAD

MS, GSI, MT, FORÇAS ARMADAS

**Alarme e
Articulação**

**DEFESA
CIVIL**

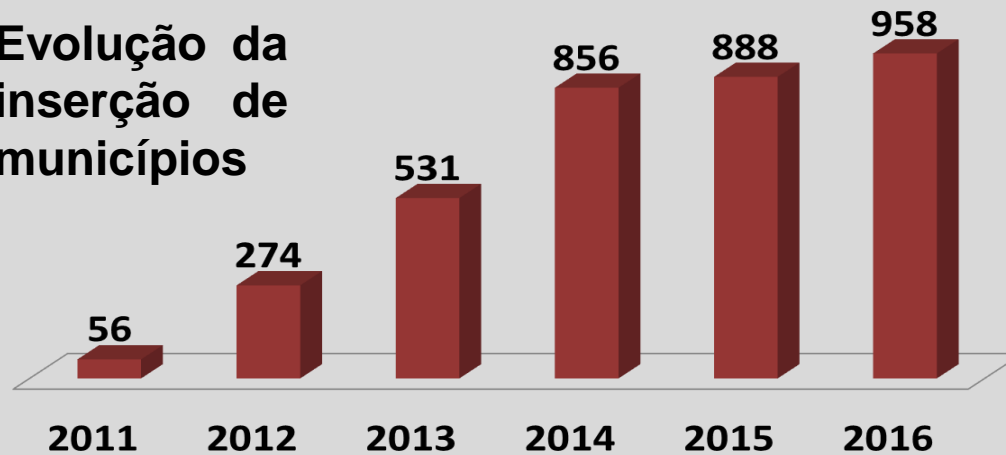
**Mobilização e
Resposta**

Sala de Operações do CEMADEN

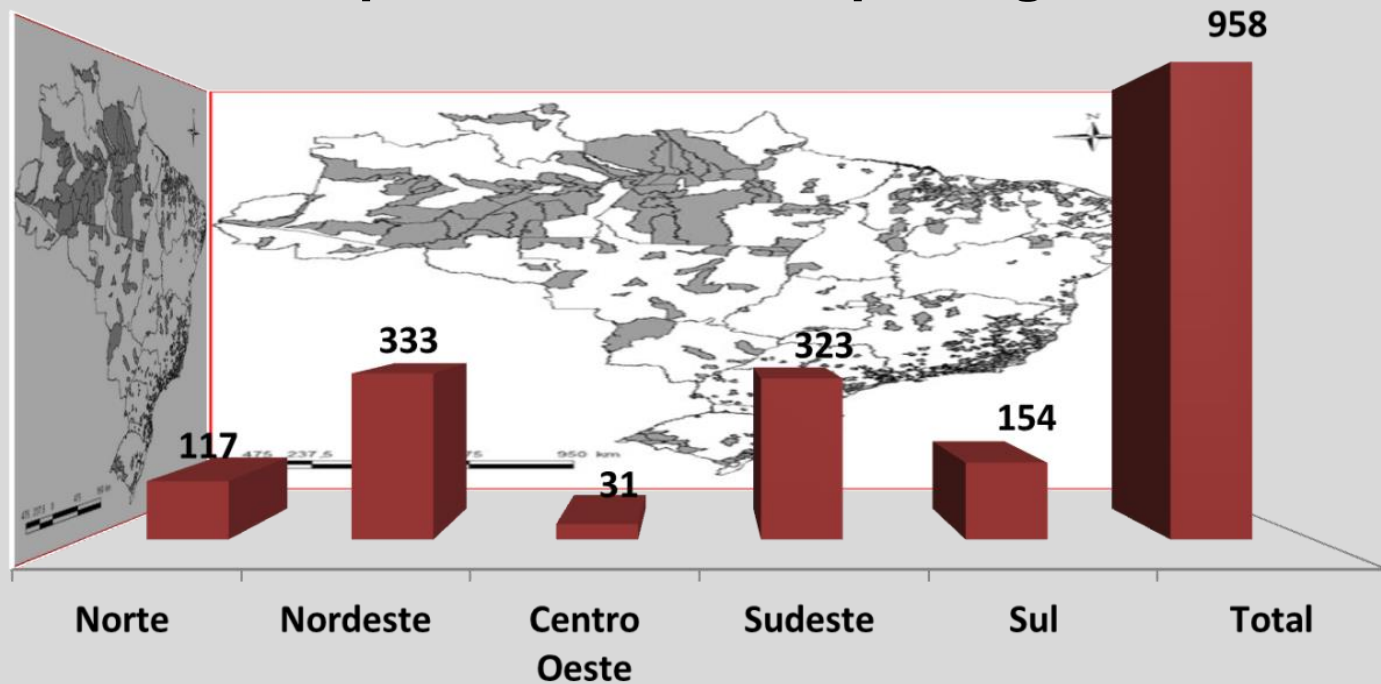
- EM FUNCIONAMENTO DESDE DEZEMBRO DE 2011
- MONITORAMENTO 24h POR DIA, 7 DIAS POR SEMANA
- MAIS DE 10.000 ALERTAS DE RISCO JÁ ENVIADOS



Evolução da inserção de municípios



Municípios monitorados por região.



Cenário de Risco

Descrição: Encosta de declividade alta com cerca de 90 metros de altura, formada por solos residuais proveniente de alteração de gnaisses. Presença de diversas taludes de corte subverticais seguidos por aterros sem compactação, com solo exposto sujeito a erosão hídrica.

Tipo de ocupação: Ocupação esparsa por casas pequenas de madeira e alvenaria de baixo padrão construtivo. Ausência de pavimentação, e ausência de drenagem pluvial.

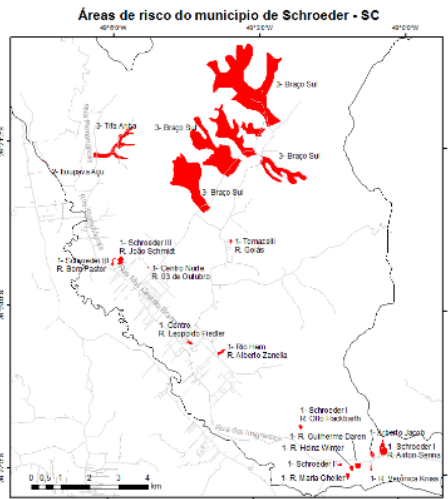
Tipologia: Escorregamento planar solo/solo.

Risco: Alto

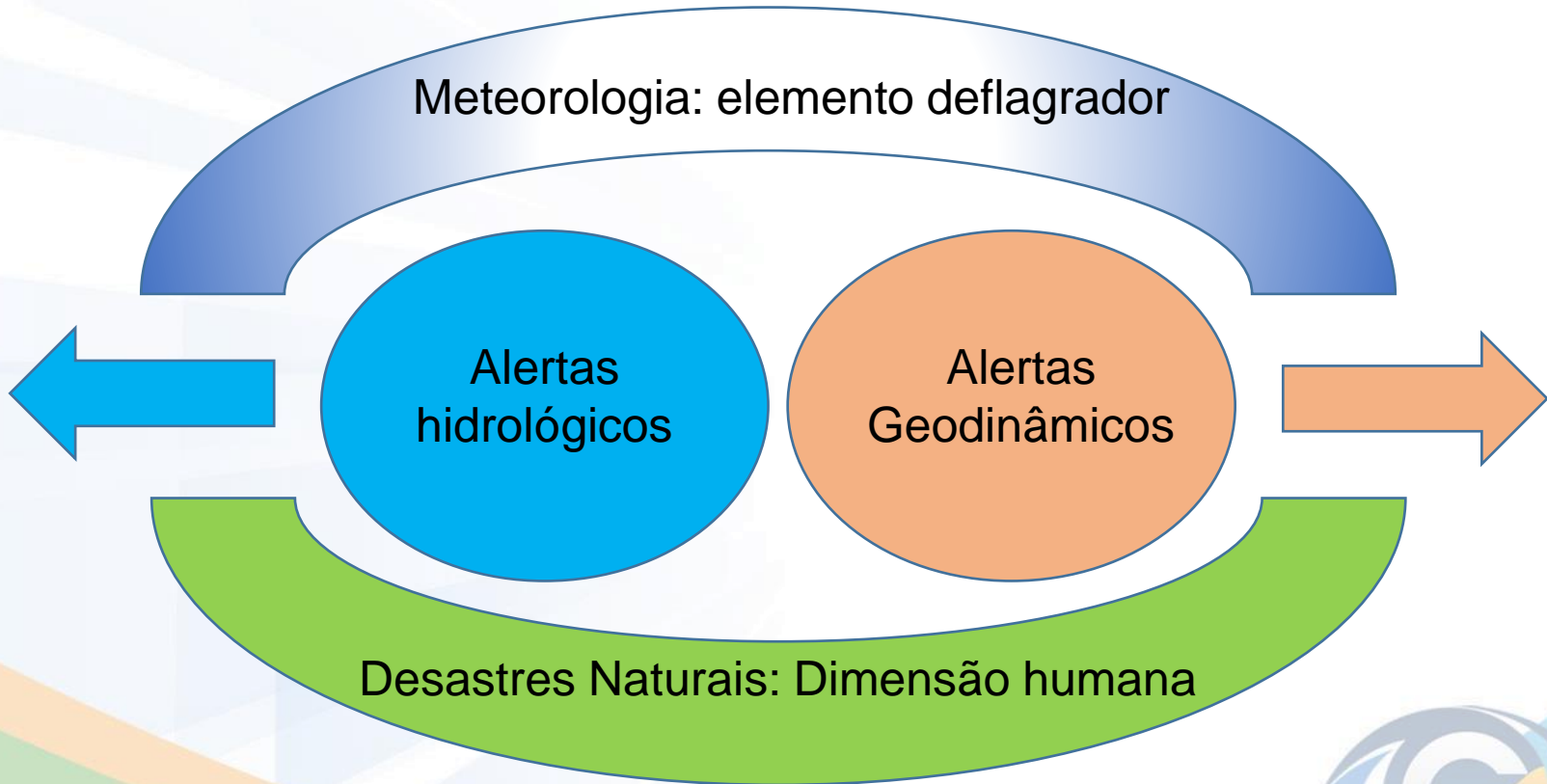
Quantidade de casas em risco: aprox. 22
Quantidade de pessoas em risco: aprox. 88

Sugestões de medidas:

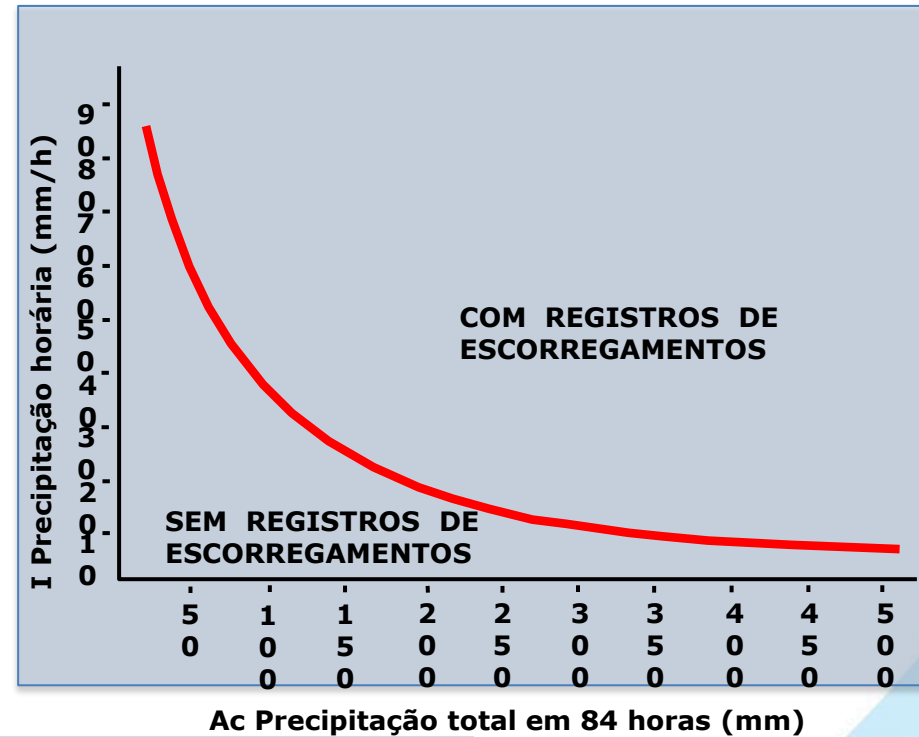
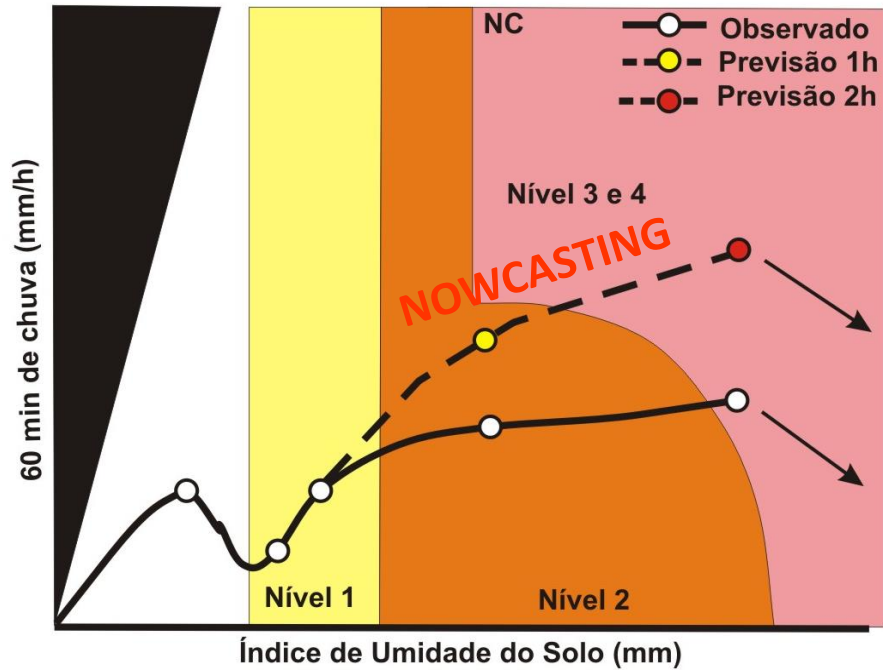
- Evacuação preventiva em caso de evento extremo;
- Interdição/remoção das casas precárias;
- Implantação de drenagem pluvial;
- Implantação de rede coletora de esgoto sanitário;
- Monitoramento dos indícios de movimentação da encosta.



Interação entre as áreas operacionais



Curvas/Limiars críticos para “Movimentos de Massa”



Exemplos de Limiars críticos de chuva

- 100 mm Baixada Santista
- 120 mm Litoral Norte
- 100 mm Vale do Paraíba
- 80 mm Campos do Jordão
- 80 mm Grande São Paulo
- Região serrana do Rio de Janeiro >30mm/h
>120mm/72h >270mm/mês



Cemaden
Centro Nacional de Monitoramento
e Alertas de Desastres Naturais

Alerta Geodinâmico

BRASIL AÇÃO EMERGENCIAL PARA RECONHECIMENTO DE ÁREAS DE ALTO E MUITO ALTO RISCO A MOVIMENTOS DE MASSAS E ENCHENTES

CPRM
Serviço Geológico do Brasil

Vila Velha - Espírito Santo
Janeiro 2012
Setor ES_VV_12
Localização: Morro de Boa Vista - Bairro São Torquato
UTM 24 K 359354 E 775027 S

Descrição: Morro de rocha granítica fraturada e com grandes juntas de cisalhamento. Ocorrência de múltiplas taludes de rocha solta ou parcialmente encobertas que podem sofrer de deslizamentos e movimentos. Em função do alto espólio ser pouco profundo sendo há possibilidade de formação de canais de massa, com alto poder destrutivo.

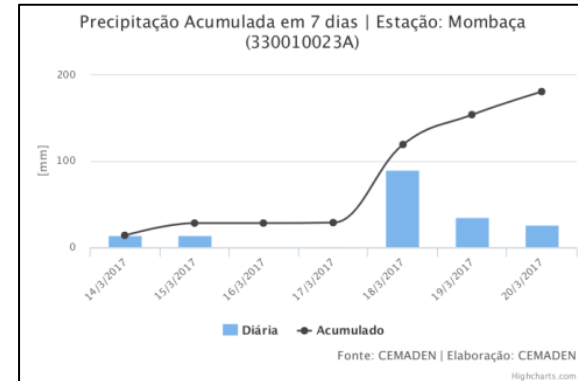
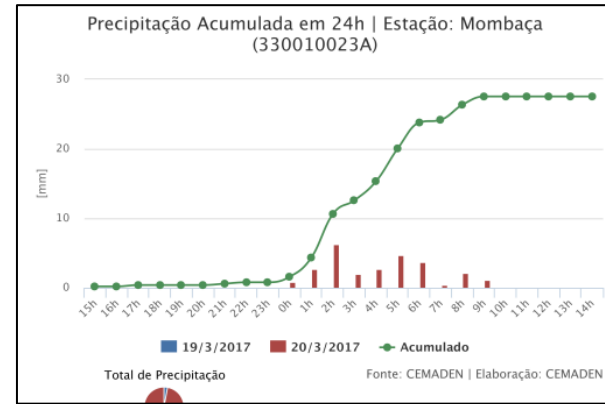
Quantidade de imóveis em risco: Aprox. 400
Quantidade de pessoas em risco: Aprox. 2000 pessoas

Sugestões de intervenções

- Remoção imediata dos residentes mais próximos ao topo da encosta, na área de grande concentração de blocos.
- Obras de contenção nas regiões onde não seja possível a remoção.
- Ordenamento e captação das águas pluviais, com o controle de sua vazão.
- Flechetas e curvas concêntricas sobre concentração da necessidade de proteção das áreas de encosta.
- Formação de áreas comunitárias treinadas para atender e atuar em caso de emergências.
- Revegetação das áreas mais expostas.
- Criação de flocos e unidades de limpeza.

Legenda

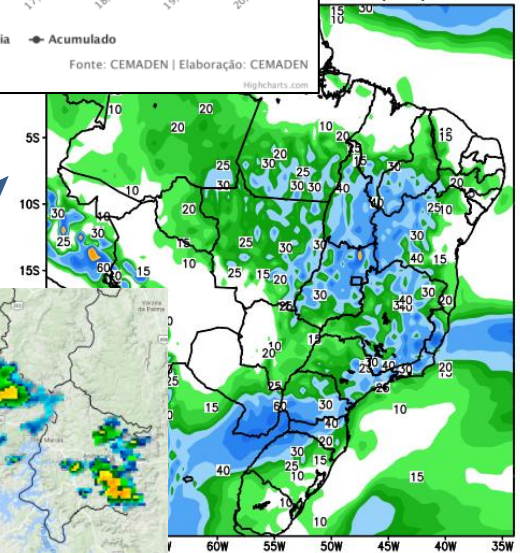
- Delimitação do setor risco com o área de abrangência
- Sentido da drenagem
- Área de ocorrência de queda de blocos



Exemplos de limiares críticos de chuva

- Região serrana do Rio de Janeiro
- >30mm/h >120mm/72h >270mm/mês
- 100 mm/72h Baixada Santista
- 120 mm/72h Litoral Norte
- 100 mm/72h Vale do Paraíba
- 80 mm/72h Campos do Jordão
- 80 mm/72h Grande São Paulo
- Região Metropolitana de Recife/Salvador (40mm/24h)

BRASIL Chuva em 7 dias (mm) dia 15/10/2018



Cemaden
Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais

ALERTA

ALERTA Nº	ABERTO EM	ATUALIZADO EM	MUNICÍPIO	UF
0242 de 17 Abertura	15/9/2017 21:05	15/9/2017 21:05	SÃO PAULO	SP

TIPO DE EVENTO/NÍVEL: MOVIMENTOS DE MASSA / MODERADO

Critério de Risco:
As áreas de risco de movimentos de massa no município caracterizam-se pela ocupação de alta densidade populacional em taludes de comportamento crítico e a ocorrência de chuvas associada a precipitação localizada, a ocorrência de registros de precipitação meteorológica indica que podem ocorrer deslizamentos e inundações nas áreas de risco mapeadas.

Situação Atual:
Os acumulados de precipitação são de até 39 mm em 24 horas. A elevação de precipitação intensa da madrugada do dia 15/9 indica áreas de turbulência com potencial para causar de intensidade moderada se prolongar durante o dia 15/9.
Condição: chuva fraca - 10 mm/h, chuva moderada de 10 a 40 mm/h, e chuva forte - 40 mm/h.

Tendências:
A previsão meteorológica indica possibilidade de chuvas com intensidade moderada nas próximas horas.

Recomendações:
Atenção às áreas de risco mapeadas pelo IPT.

Ações de Proteção e Defesa Civil recomendadas pelo CEMADEN:
Em caso de alerta de risco de nível MODERADO não se descarta a possibilidade de ocorrência de deslizamento, caso ocorra, portanto, é importante monitorar para a população. Recomenda-se atenção e cuidado no plano de contingência, tais como: evacuação de áreas em unidades, etc.

Para consultar mais notícias e fazer denúncias por celular, e-mail ou pelo telefone do CEMADEN, clique no link: <http://www.cemaden.gov.br/contato>

Fluxograma do Alerta Hidrológico

Município com
Cenário de risco Hidrológico



Caracterização das feições
hidrológicas da bacia



Avaliação das condições
Hidro-meteorológicas
precedentes e da Previsão



Emissão do alerta

Alerta

ALERTA: 0970814 ESTADO: ES
ABERTO EM: 26/02/2014 HORA: 18:38
ATUALIZADO EM: 2014
TIPO DE PROCESSO: MOVIMENTOS DE MASSA
RISCO/NÍVEL DE ALERTA: Movimento de Massa/ALTO RISCO

Comunicação de alerta de risco: ALCANÇADO de MOVIMENTOS DE MASSA para o município de Mafelândia, no estado do Espírito Santo.

As áreas de risco de deslizamento caracterizadas em pelo menos um dos critérios de suscetibilidade variáveis de relevo, solo, tipo de rocha, etc., não são necessariamente de alta suscetibilidade a precipitação localizada e a geração de deslizamentos das áreas, que podem ocorrer em áreas de pastagem ou de áreas de pastagem recém desmatadas com possibilidade de crescimento de mata. São áreas seguras em que ocorrem deslizamentos pontuais e isolados em áreas de risco elevado (Figura 1).

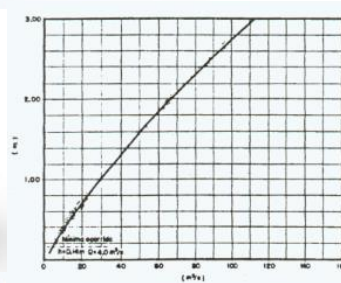
Estima-se, segundo CPRM (2014) que há 700 pessoas e 177 famílias expostas ao risco de deslizamento de massa. Dada as características das áreas de risco reconhecidas, especialmente as localizadas na região leste do município: Distrito de São José, Distrito Palmeiras e Jardim Miralim do Sul, e nas regiões: Distrito de Três Barras - Lemeópolis de São Mateus e Distrito Vila Nova - Lemeópolis de São Francisco.

A precipitação acumulada de 73 horas atingiu pelo valor São Teófilo (Figura 2) valores em torno de 100 mm. A precipitação acumulada (Figura 2) indica áreas de suscetibilidade elevada a áreas de risco. As análises de Caudal, localizadas nos municípios de Governador Lindenberg e Colônia representaram valores superiores a 700 m³/s em 12 horas e nos últimos 24 horas (Figura 3).

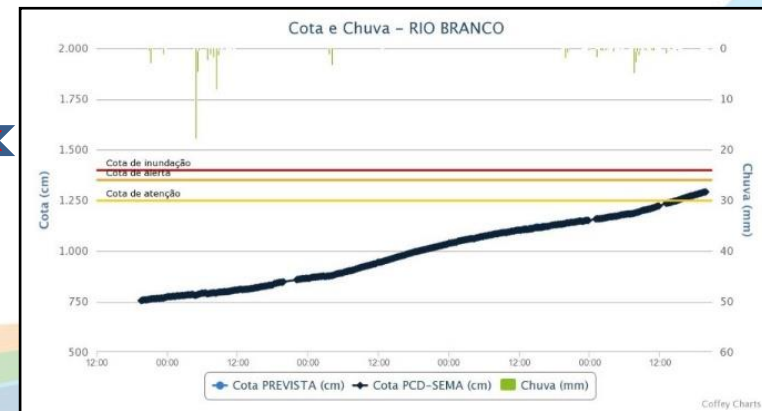
Seguindo orientar as equipes de campo locais para o registro de feições de suscetibilidade, sua caracterização e sua avaliação e suas medidas, de acordo com o plano de emergência.

Comunicação e avaliação de risco de deslizamento de massa em áreas de risco elevado.

Integração e avaliação
das informações



Monitoramento de
nível fluviométrico



Elaboração dos Alertas

Avaliação das condições prévias/atuais e da previsão meteorológica



Alertas geodinâmicos:

Avaliação curvas de risco e dos limiares críticos

Alertas hidrológicos:

Avaliação das características e da previsão do escoamento na bacia hidrográfica



Tomada de decisão/definição do nível de alerta:

A partir da integração de informações meteorológicas, umidade do solo, drenagem da bacia hidrográfica, mapeamento de risco, vulnerabilidade, etc..



Índices pluviométricos excepcionais nas últimas horas, associados ou não a acumulados de chuva significativos nos últimos dias indicam probabilidade muito alta de deslizamento ou inundação/enxurrada – Esperam-se deslizamentos e enxurradas generalizadas

MUITO ALTO



Índices pluviométricos altos nas últimas horas, acumulados de chuva nos últimos dias indicam probabilidade moderada de deslizamento ou inundação. Podem ocorrer deslizamentos e alagamentos

MODERADO



Índices pluviométricos altos nas últimas horas, acumulados de chuva significativos nos últimos dias indicam probabilidade alta de deslizamento ou inundação. Esperam-se deslizamentos localizados, alagamentos pontuais

ALTO



Acompanhamento das previsões de chuvas e dos Índices pluviométricos.

OBSERVAÇÃO

Nível dos Alertas



Matriz de níveis de alerta		Impacto Potencial		
		Moderado	Alto	Muito Alto
Possibilidade de Ocorrência	Muito Alta	<i>Moderado</i>	<i>Alto</i>	<i>Muito Alto</i>
	Alta	<i>Moderado</i>	<i>Alto</i>	<i>Alto</i>
	Moderada	<i>Observação</i>	<i>Moderado</i>	<i>Moderado</i>

PORTARIA Nº 314, DE 17 DE OUTUBRO DE 2012

Fluxo da informação (alertas)



ALERTA

ALERTA N°	ABERTO EM	ATUALIZADO EM	MUNICÍPIO	UF
0977/2018 Abertura	29/03/2018 18h15		MORRETES	PR

TIPO DE EVENTO/NÍVEL: MOVIMENTOS DE MASSA / MODERADO

Cenário de Risco:

As áreas de risco de movimentos de massa no município caracterizam-se por ocupação em encostas e taludes de corte com declividade média a alta, onde há indícios de movimentação do terreno (trincas). Esta situação associada à precipitação acumulada e a previsão meteorológica indica que podem ocorrer deslizamentos pontuais e induzidos nas áreas de risco mapeadas.

Situação Atual:

Os acumulados de precipitação são de até 112 mm em 96 hora(s) e de 63 mm em 3 hora(s) no município.

Tendência:

A previsão meteorológica indica possibilidade de continuidade de chuvas nas próximas horas.

Recomendações:

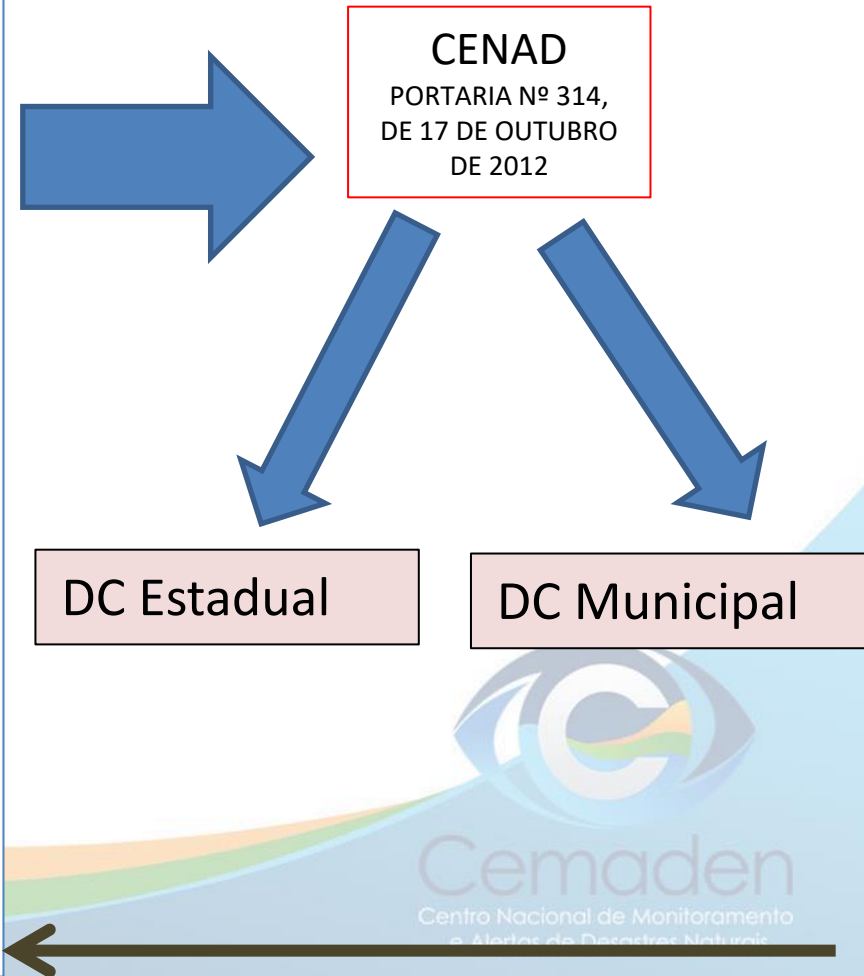
Atenção às áreas de risco mapeadas pela MINEROPAR (2011).

Ações de Proteção e Defesa Civil recomendadas pelo CENAD:

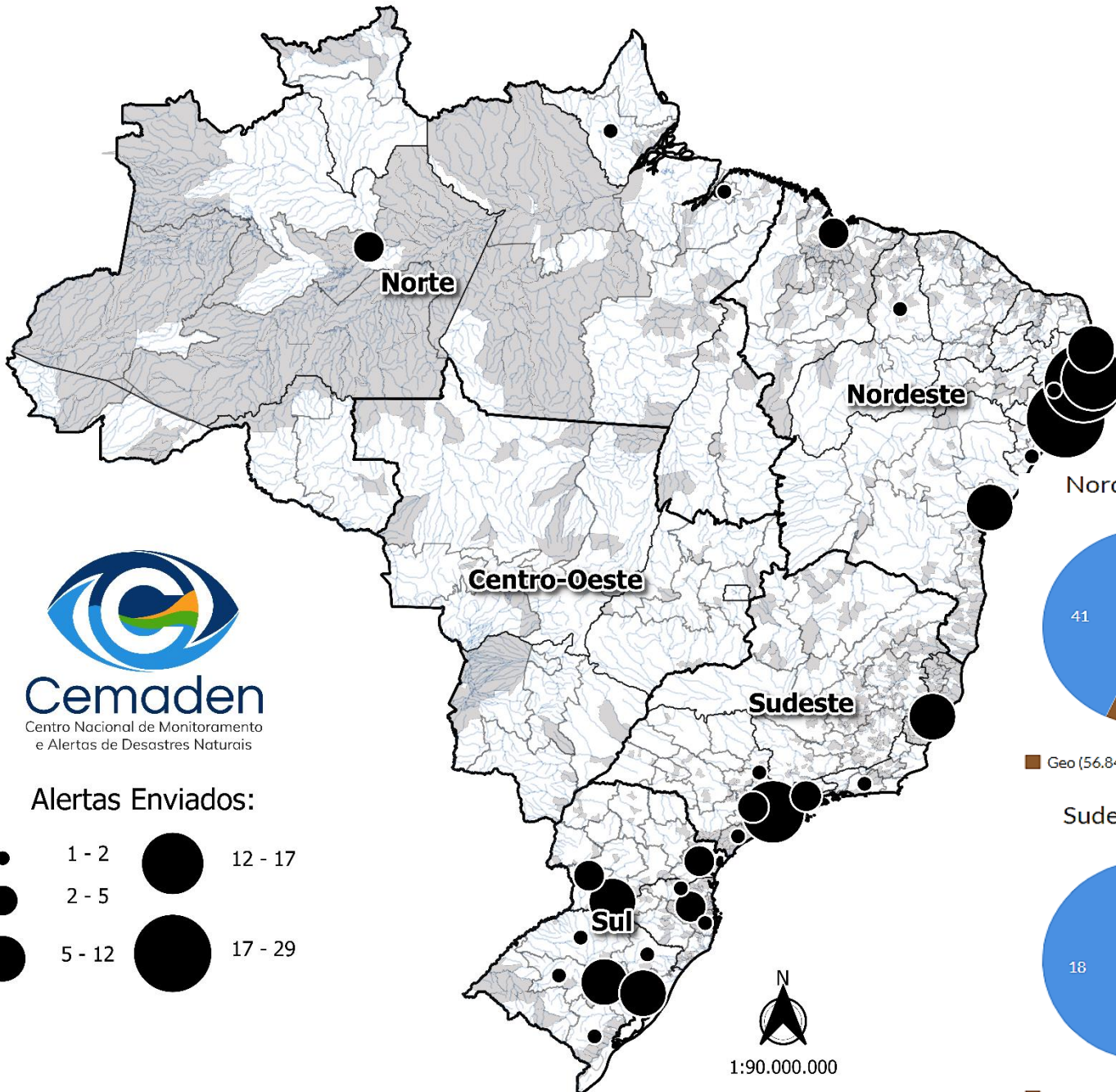
Em caso de alerta de risco de nível MODERADO não se descarta a possibilidade do fenômeno alertado e, caso ocorra, espera-se impacto moderado para a população. Recomendam-se ações previstas no plano de contingência, tais como: sobreaviso das equipes municipais, etc.

Para constante melhoria dos alertas emitidos pelo Cemaden, solicita-se o preenchimento do breve questionário no link: <http://www.cemaden.gov.br/ocorrencias/index.php>

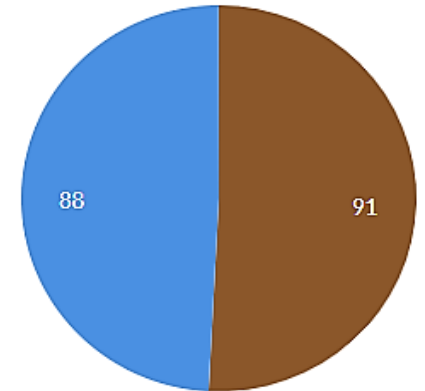
Para a Previsão de Risco Geo-Hidrológico, elaborada diariamente pelo Cemaden, acesse o link: <http://www.cemaden.gov.br/categoria/riscos-geo-hidrologicos/>



Alertas Enviados por Tipo de Risco (Junho/2020)



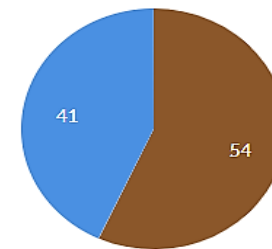
BRASIL



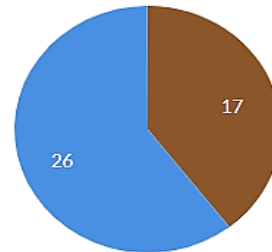
Geo (50.84%) Hidro (49.16%)

Nordeste: 53%

Sul: 24%



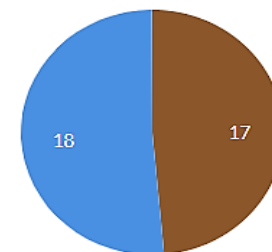
Geo (56.84%) Hidro (43.16%)



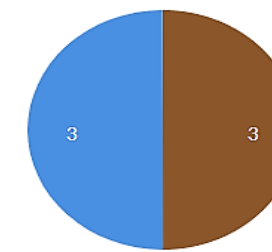
Geo (39.53%) Hidro (60.47%)

Sudeste: 19,5%

Norte: 3,5%

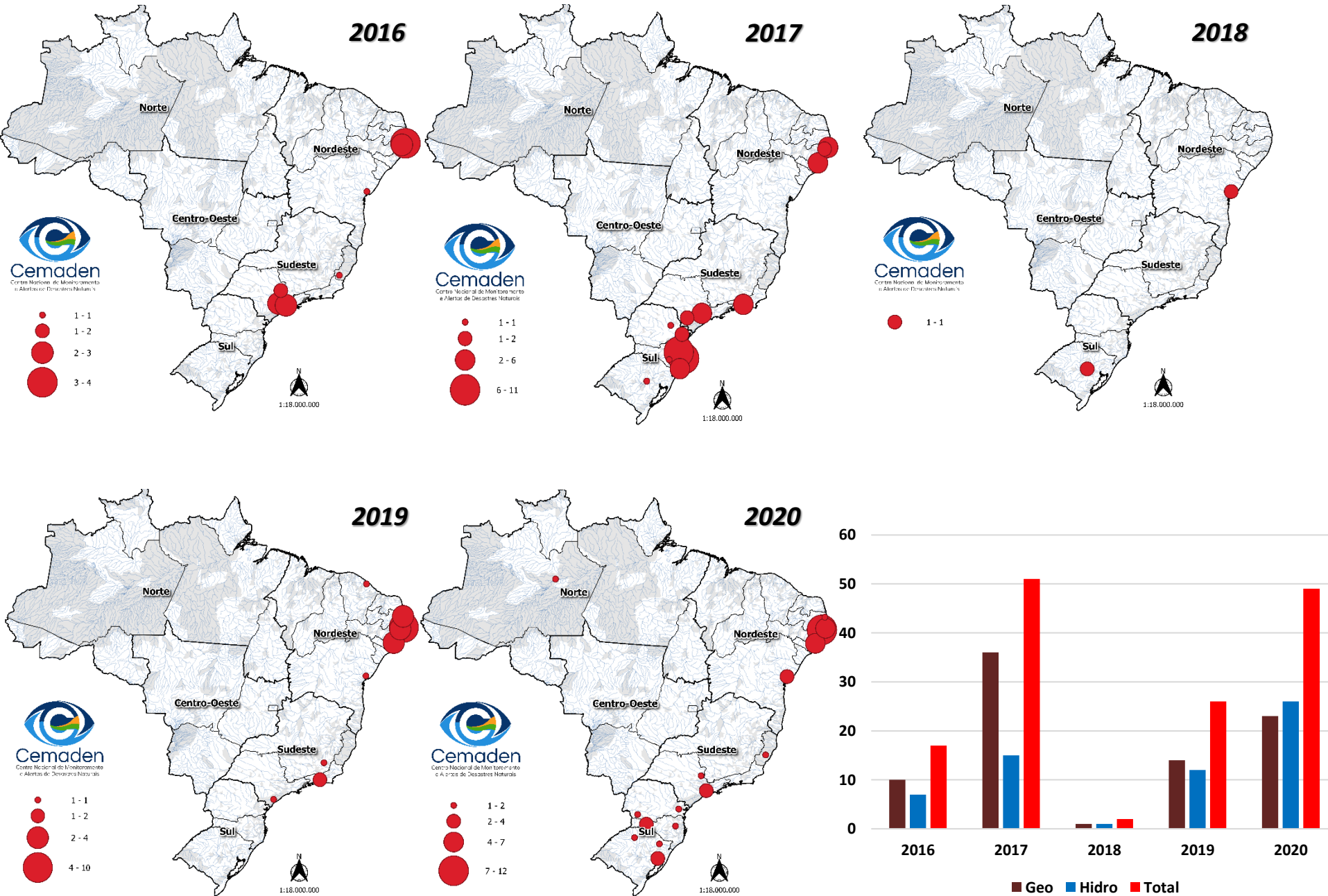


Geo (48.57%) Hidro (51.43%)

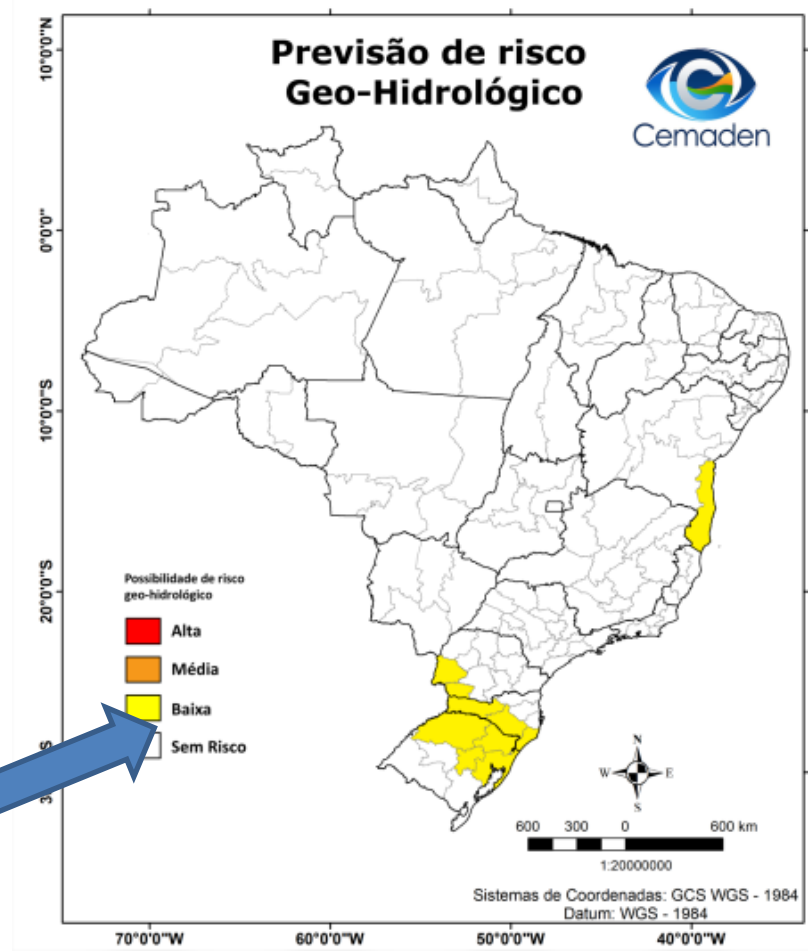


Geo (50%) Hidro (50%)

Histórico de Ocorrências Registradas (Junho)



Alerta é diferente de aviso meteorológico



SEGUNDA-FEIRA, 27 MARÇO 2017 | Mapa do Site | Lista do Tempo | Pe

Cemaden
Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais

O Cemaden - Rede Observacional - Monitoramento -

FEV / MAR / ABR 2017

PREVISÃO CLIMÁTICA – BULLETIN ESPECIAL PARA O NORTE E NORDESTE PARA O PERÍODO FEVEREIRO, MARÇO E ABRIL DE 2017

Busca das Condições Climáticas Atuais A análise dos campos atmosféricos e oceânicos indica condições acima da faixa normal.

PREVISÃO DE RISCO GEO-HIDROLÓGICO

RISCO GEO-HIDROLÓGICO

MUNICÍPIOS MONITORADOS

SÉRIE DE DEBATES

PROJETOS PARTICIPATIVOS

ÚLTIMAS NOTÍCIAS

Cemaden recebe visita de alguns integrantes de projeto de extensão científica
© 24 de março de 2017

Cemaden participa de pesquisa internacional sobre extremos climáticos no sudoeste da Amazônia
© 24 de março de 2017

Avaliação dos alertas de desastres naturais emitidos pelo Cemaden será foco de evento nacional
© 21 de março de 2017

MONITORAMENTOS

Relatório do Sistema Cantareira
Relatório Três Marias

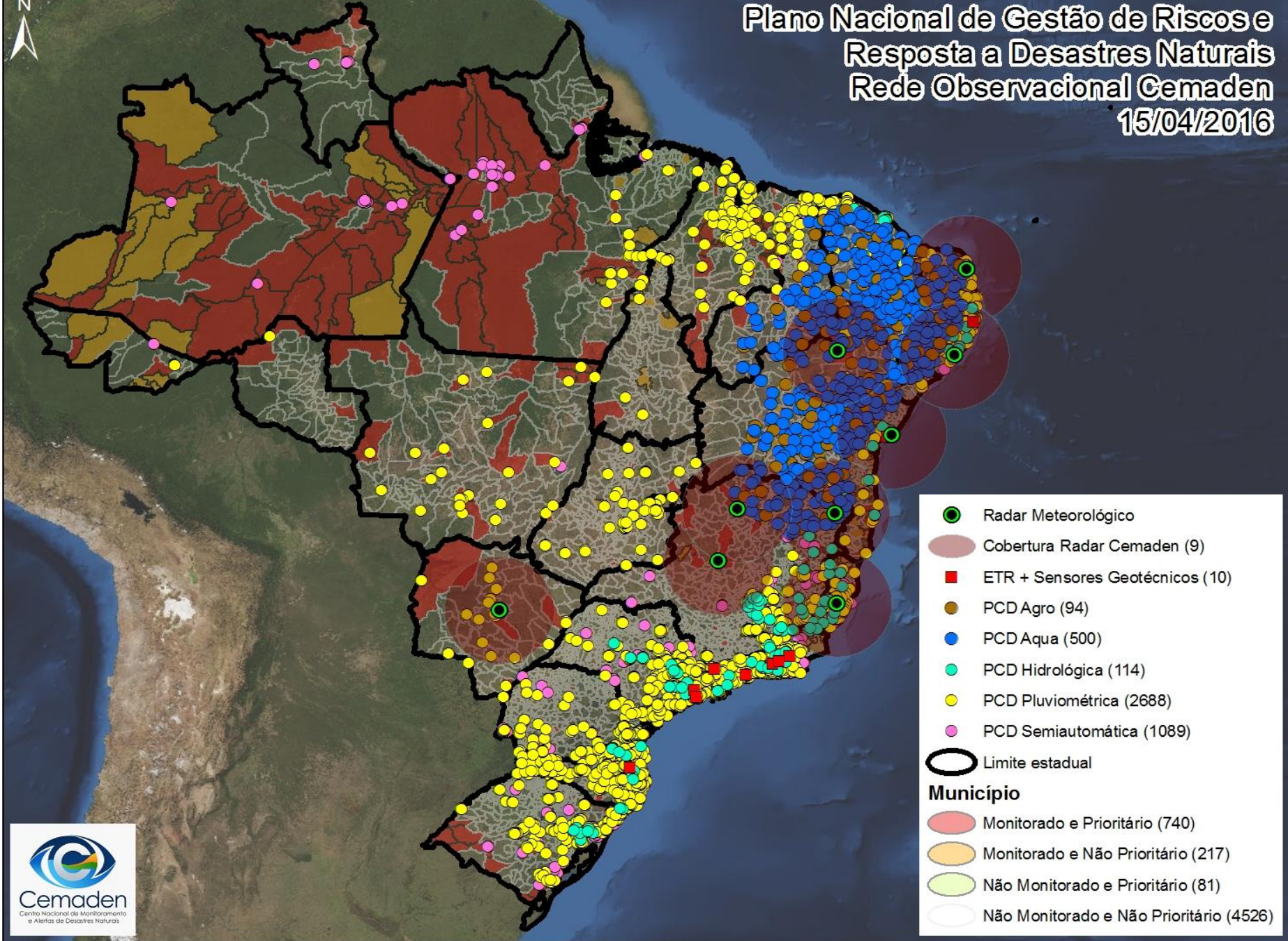
Relatório de Secas e Impactos do Semiárido
Relatório Seca e Impactos no Acre

Previsão de risco geo-hidroológico para o dia seguinte

Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais

Rede Observacional Cemaden

15/04/2016



Mapa Interativo

The screenshot displays the Cemaden website interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Participe', 'Acesso à informação', 'Legislação', and 'Canais'. Below this, a secondary navigation bar includes 'O Cemaden', 'Rede Observacional', 'Monitoramento', 'Pesquisa', 'Programas e Projetos', 'Parceiros', 'Imprensa', and 'Contatos'. The main content area features a large banner for a course on disaster risk management, followed by a section titled 'ACESSE OS DADOS' (Access the Data). This section contains a map of Brazil with four data sources listed: 'Mapa Interativo – Rede Observacional', 'Radar', 'Pluviômetro', and 'Satélite'. A red arrow points to the 'Mapa Interativo – Rede Observacional' option. Below this, there is a 'PREVISÃO DE RISCO GEO-HIDROLÓGICO' (Geo-hydrological Risk Forecast) section with a map of Brazil showing risk levels, and a 'MUNICÍPIOS MONITORADOS' (Monitored Municipalities) section with a map of Brazil showing monitored areas. The website footer includes the Cemaden logo and the text 'Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais'.

Mapa Interativo: Visualização Inicial

 MAPA INTERATIVO


Mapa Interativo da Rede Observacional para Monitoramento de Risco de Desastres Naturais do Cemaden

 Camadas Diversas ▾

 Radares Meteorológico ▾

 Estações ▾

 Camadas Ativas

 Legendas ▾

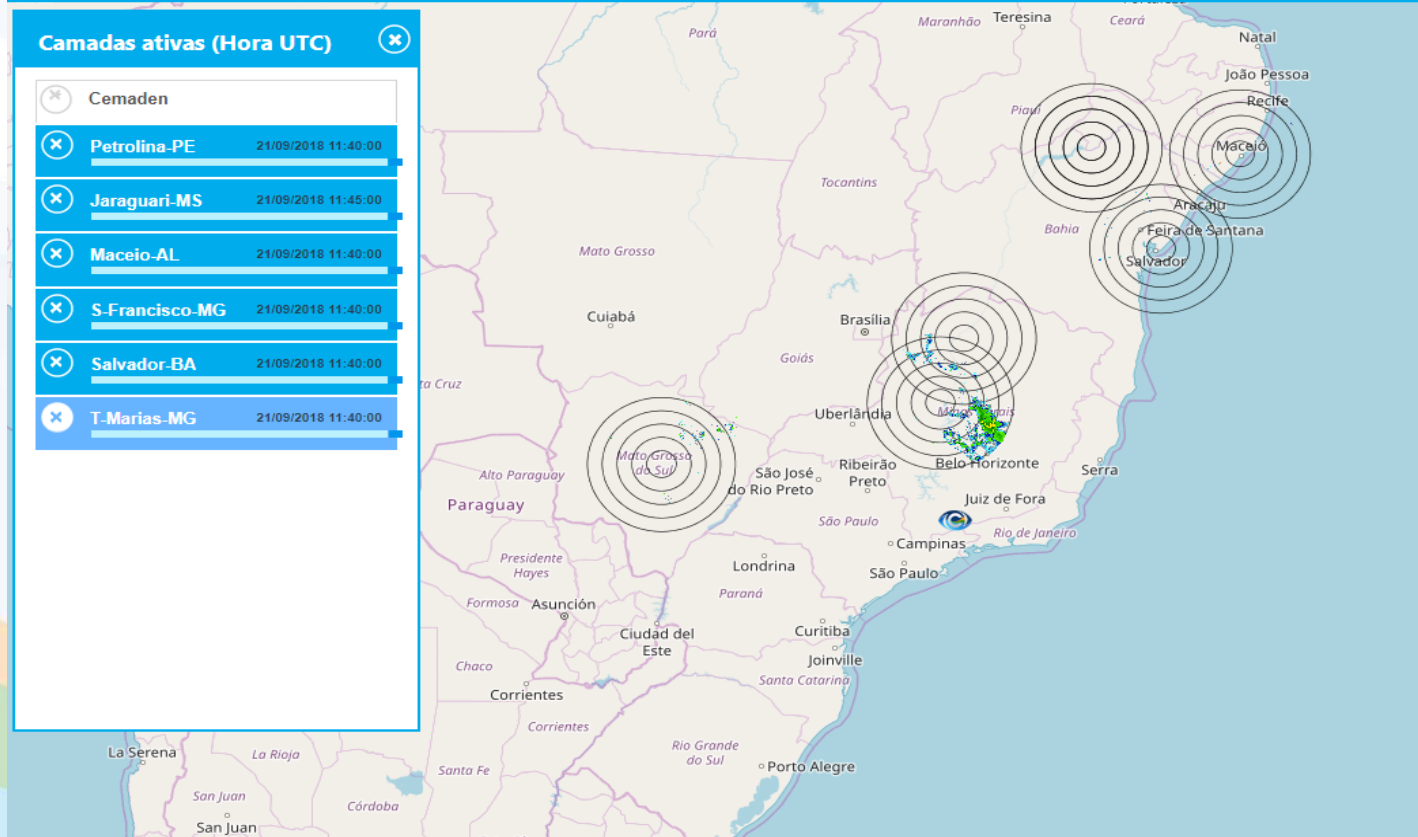
 Download de Dados ▾

 Ajuda ▾

AVISO: O(s) radar(es) de Almenara-MG, S.Teresa-ES e Natal-RN encontra(m)-se em manutenção.

Camadas ativas (Hora UTC)

- Cemaden
- Petrolina-PE 21/09/2018 11:40:00
- Jaraguari-MS 21/09/2018 11:45:00
- Maceio-AL 21/09/2018 11:40:00
- S-Francisco-MG 21/09/2018 11:40:00
- Salvador-BA 21/09/2018 11:40:00
- T-Marias-MG 21/09/2018 11:40:00



Mapa Interativo: Ferramentas



MAPA INTERATIVO

Mapa Interativo da Rede Observacional para Monitoramento de Risco de Desastres Naturais do Cemaden



Camadas Diversas ▾



Radares Meteorológico ▾



Estações ▾



Camadas Ativas



Legendas ▾



Download de Dados ▾



Ajuda ▾

Limites Estaduais
Municípios Monitorados
Cemaden

Natal - PPI
Petrolina - PPI
Jaraguari - PPI
Maceió - PPI
São Francisco - PPI
Salvador - PPI
Três Marias - PPI
Santa Teresa - PPI
Almenara - PPI

Pluviômetros Automaticos
Estações Hidrológicas
Estações Acqua

Radares
Pluviômetros
Diversos

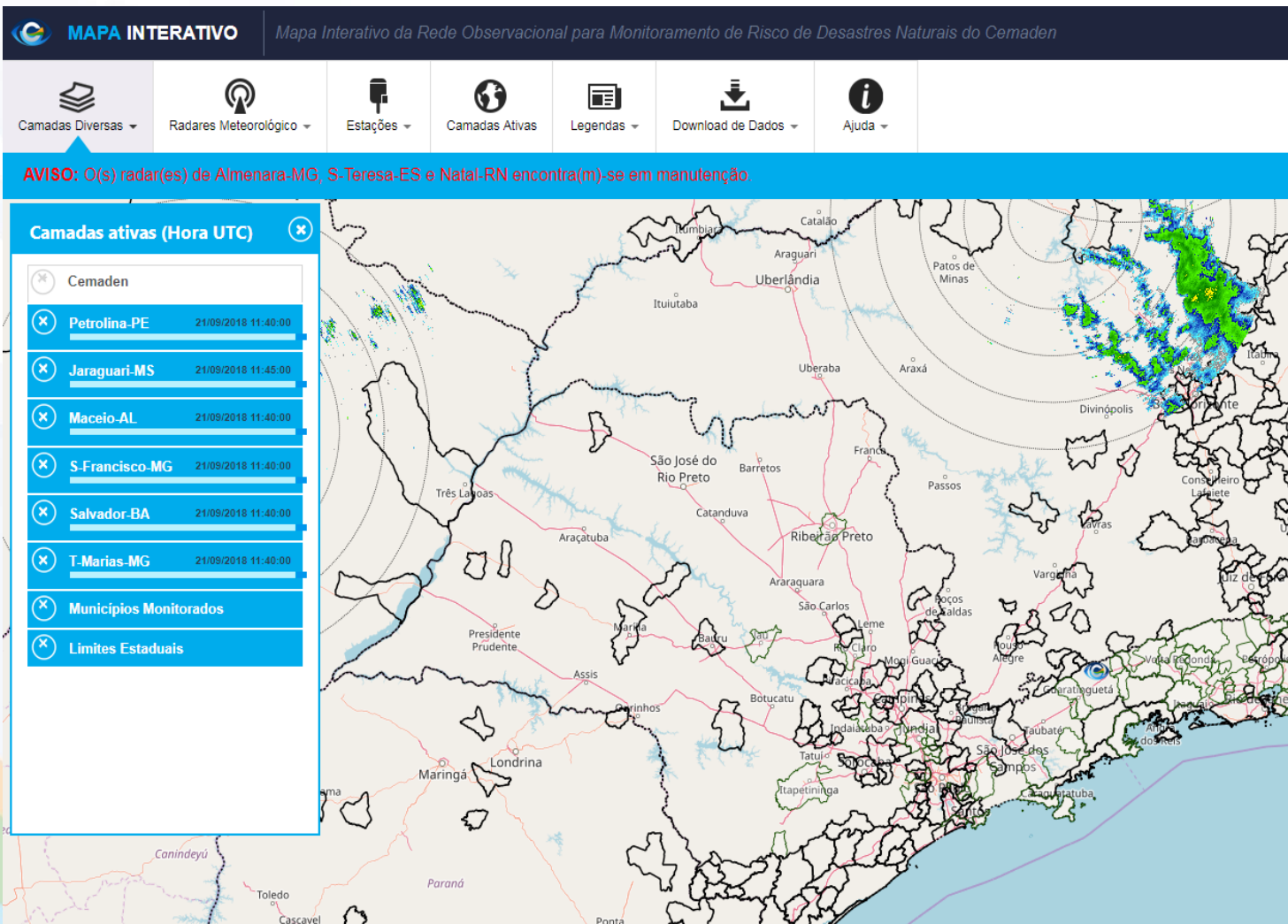
Radares
Estações Pluviométricas
Estações Hidrológicas
Estações Acqua

Tutorial Camada Pluviômetros
Tutorial Camadas Padrão
Tutorial Camada Radar
Tutorial Camada Satellite
Manual de Utilização

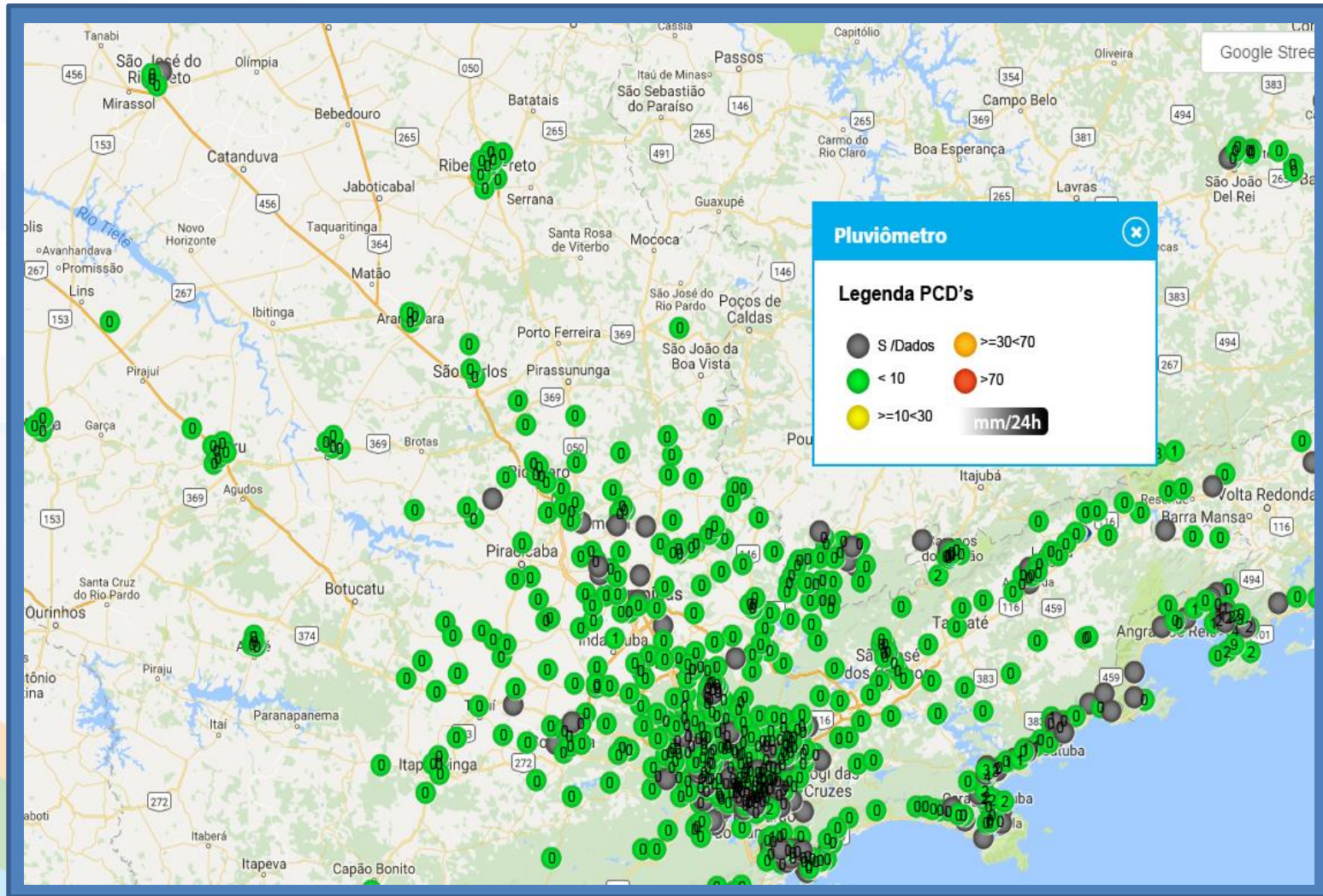


Cemaden
Centro Nacional de Monitoramento
e Alertas de Desastres Naturais

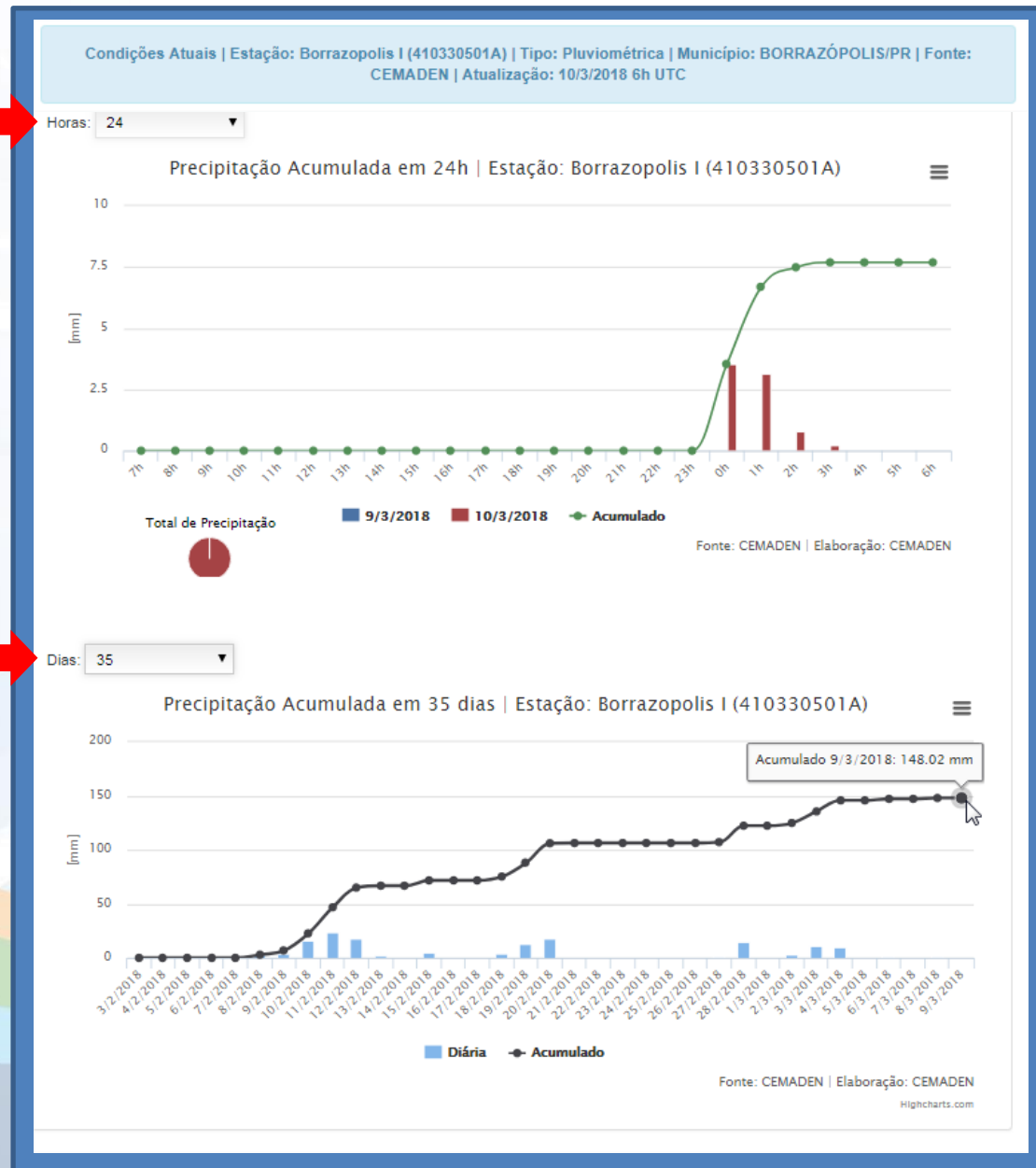
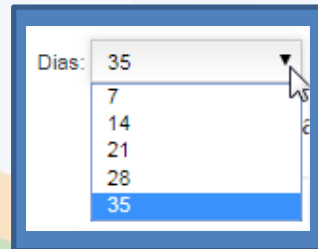
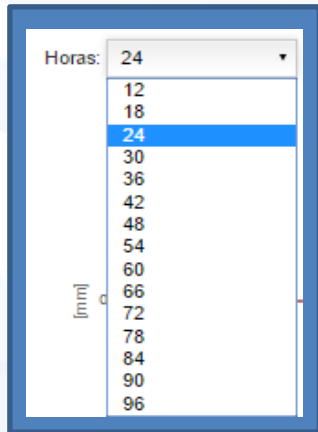
Mapa Interativo: Limites municipais e estaduais



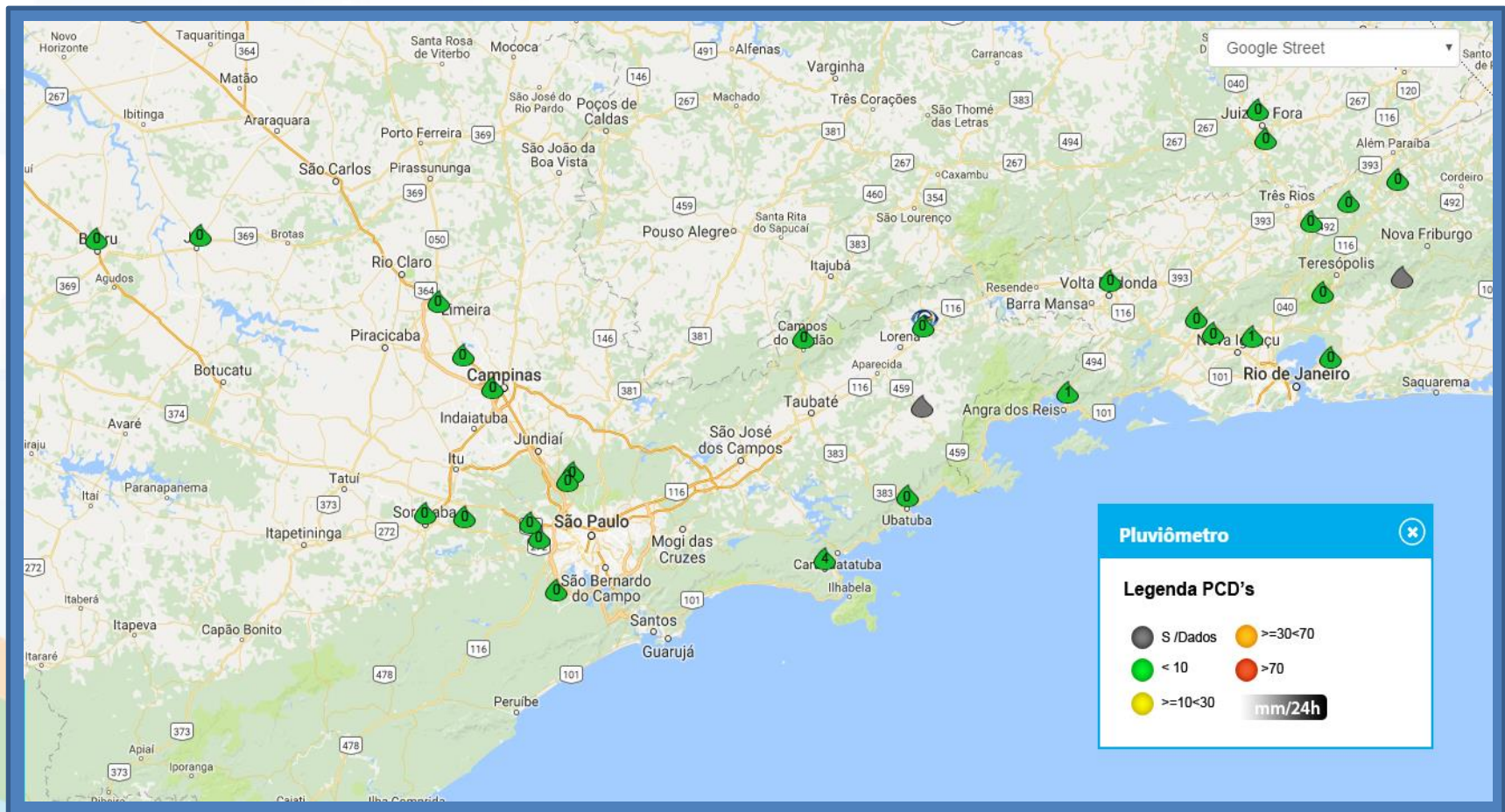
Mapa Interativo: Estações Pluviométricas (PCDs)



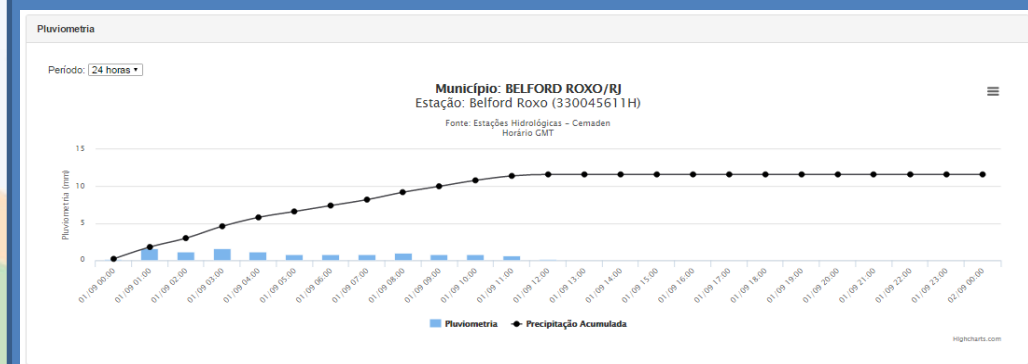
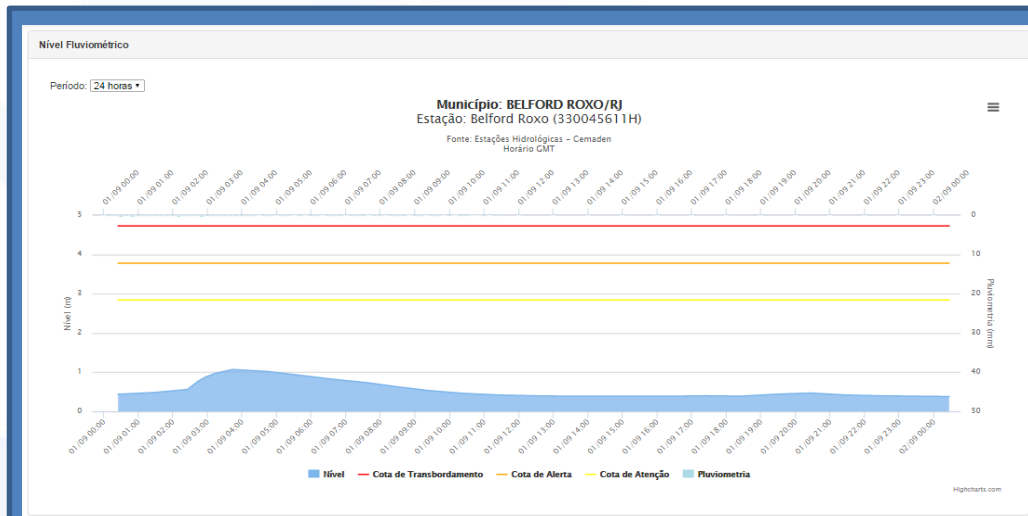
Mapa Interativo: Estações Pluviométricas (PCDs)



Mapa Interativo: Estações Hidrológicas (PCDs Hidro)

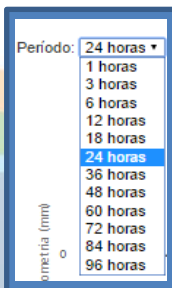


Mapa Interativo: Estações Hidrológicas (PCDs Hidro)



Número de Imagens Desejadas: 5

Tipo de Visualização: Slides Listagem



Mapa Interativo: Download de dados

Download - Dados Pluviométricos

UF
Selecione a UF

Mês
Janeiro

Ano
2015

Nome
Nome

E-mail
E-mail

Digite o Texto da Imagem Abaixo
texto da imagem



Download

Os dados pluviométricos das Estações do CEMADEN estão disponíveis para download da seguinte forma: Escolha um estado, mês e ano, após o 'click' no botão 'download' será enviado um e-mail com o 'link' para descarregar o arquivo com os dados mensais das estações do estado escolhido.

Fechar

★ Dados de estações

De: "Pluviômetros Automáticos Cemaden - Dado Solicitado" <dados_pcd@cemaden.gov.br>

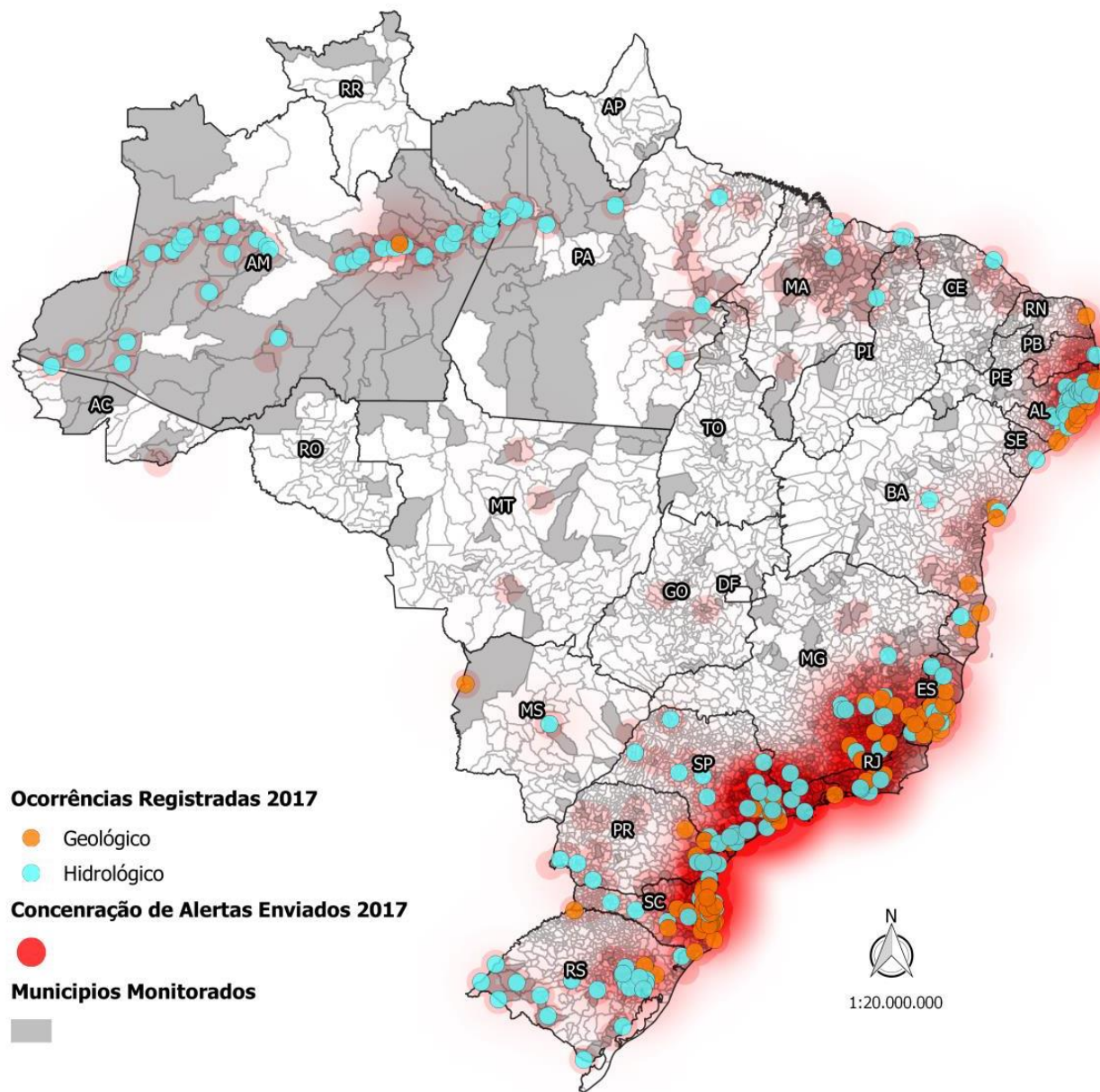
Para: cgscofield@uol.com.br

GRAZIELA, conforme sua solicitação, segue [link para download dos dados de nossas estações](#)

Obrigado

CEMADEN - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais

Al	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
202	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-06 15:00:00	0							
203	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-06 16:00:00	0							
204	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-06 17:00:00	0							
205	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-06 18:00:00	0							
206	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-06 19:00:00	0							
207	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-06 20:00:00	0							
208	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-06 21:00:00	0							
209	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-06 22:00:00	0							
210	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-06 23:00:00	0							
211	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 00:00:00	0							
212	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 01:00:00	0							
213	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 02:00:00	0							
214	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 03:00:00	0							
215	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 04:00:00	0							
216	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 05:00:00	0							
217	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 06:00:00	0							
218	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 07:00:00	0							
219	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 08:00:00	0							
220	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 09:00:00	0							
221	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 10:00:00	0							
222	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 11:00:00	0							
223	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 12:00:00	0							
224	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 13:00:00	0							
225	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 14:00:00	0							
226	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 15:00:00	0							
227	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 16:00:00	0							
228	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 17:00:00	0							
229	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 18:00:00	0							
230	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 19:00:00	0							
231	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 20:00:00	0							
232	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 21:00:00	0							
233	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 22:00:00	0							
234	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-07 23:00:00	0							
235	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-08 00:00:00	0							
236	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-08 01:00:00	0							
237	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-08 02:00:00	0							
238	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-08 03:00:00	0							
239	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-08 04:00:00	0							
240	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-08 05:00:00	0							
241	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-08 06:00:00	0							
242	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-08 07:00:00	0							
243	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-08 08:00:00	0							
244	SANTO ANDRÃO	354780901A	SP	Vila Bastos	-46,533	-23,659	2016-01-08 09:00:00	0							



Mapa 2. Distribuição espacial das ocorrências registradas em 2017.

Plano Estratégico de Pesquisa do CEMADEN (Integração Operação – Pesquisa)

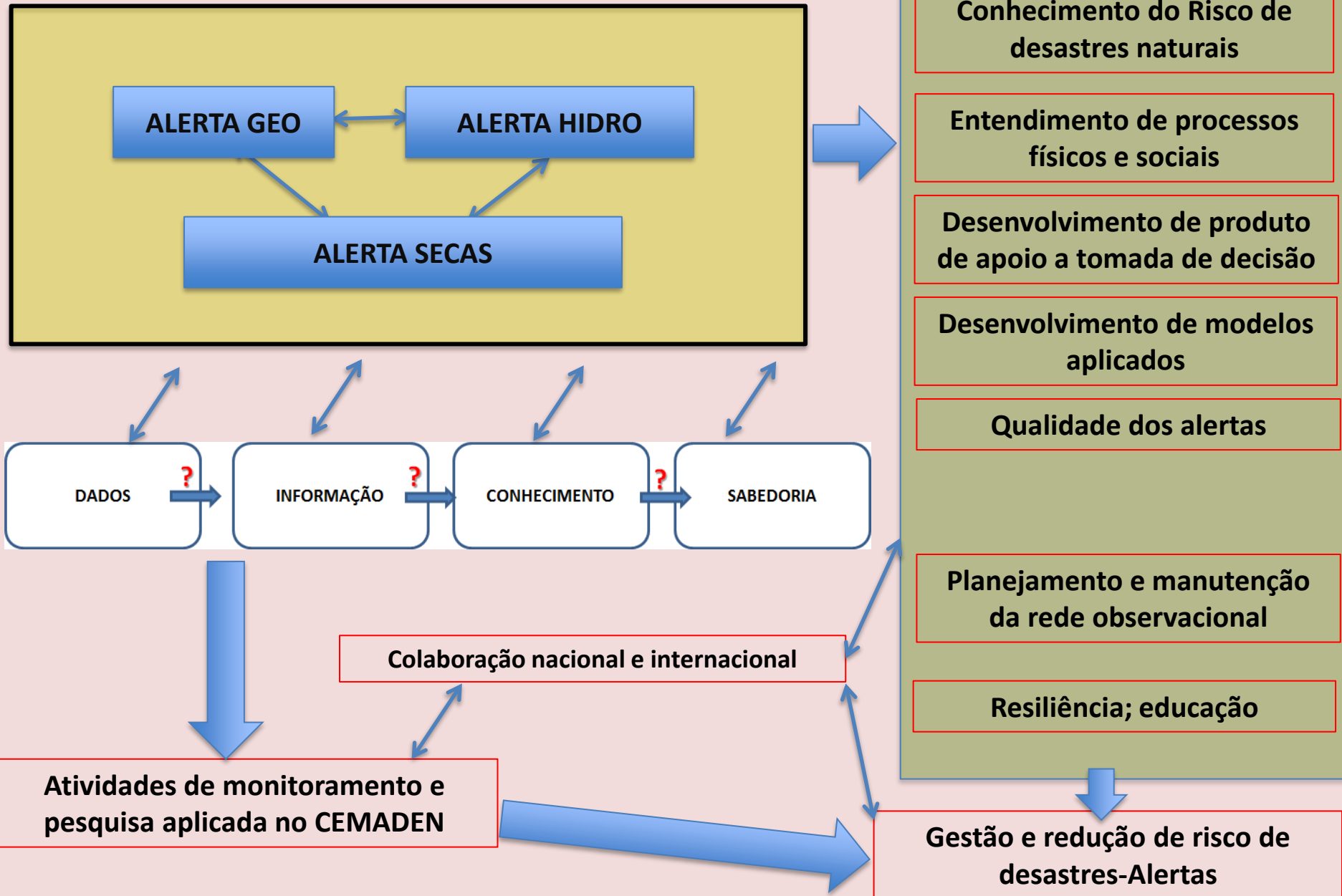
Área Temática: Riscos de desastres associados e movimentos de massa.
(ALERTA GEO)

Área Temática: Riscos e desastres associados a eventos hidrológicos.
(ALERTA HIDRO)

Área Temática: Riscos de desastres associados a seca.
(ALERTA SECA)

Área Temática: Ciência Cidadã na prevenção de risco de desastres naturais
(CEMADEN NA SOCIEDADE)

Plano Estratégico de Pesquisa do CEMADEN (Integração Operação – Pesquisa)



Linhas de Pesquisa Aplicada no CEMADEN

Área de Concentração: Riscos de desastres associados e movimentos de massa
(ALERTAGEO)

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

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

PROJETO 01: Estudo de limiares ambientais deflagradores de MM a partir de modelos geodinâmicos e abordagem empírica (**Base estatística**)

PROJETO 02: Investigação e proposição de novas metodologias e ferramentas para monitoramento e previsão de MM (**Base numérica**)

Linhas de Pesquisa Aplicada no CEMADEN

Área de Concentração: Riscos e desastres associados a eventos hidrológicos
(ALERTAHIDRO)

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

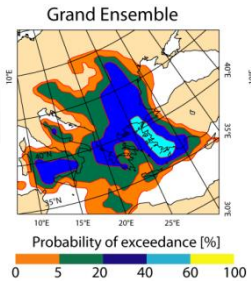
PROJETO 01: Desenvolvimento de modelos hidrológicos para cheias abruptas a graduais **utilizando previsão meteorológica por conjunto**

PROJETO 02: Desenvolvimento de modelos hidrológicos e desenvolvimento de ferramentas de previsão de enxurradas **usando nowcasting**

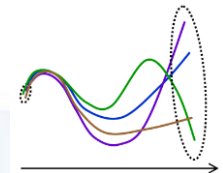
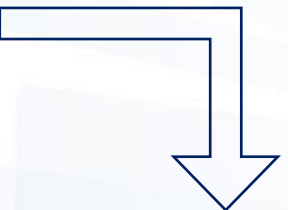
PROJETO 3: Desenvolvimento de aplicações de modelagem de hidráulica fluvial para **mapeamento de ameaça de inundação**

PROJETO 4: Quantificação e **avaliação dos impactos socioeconômicos** e na infraestrutura física devido a eventos hidrológicos

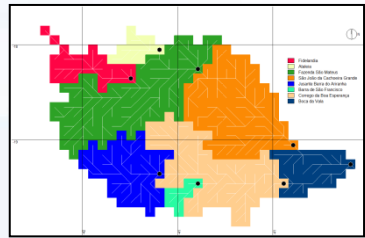
PROJETO 01: Desenvolvimento de modelos hidrológicos para cheias abruptas a graduais utilizando previsão meteorológica por conjunto



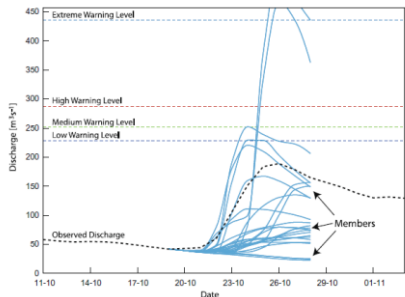
Pré-Processamento



Modelo atmosférico - previsão



Modelo Hidrológico



Cheia de 2004
Manhuaçu:
 983 desabrigados
Caratinga:
 Prejuízo de R\$ 72 milhões

Cheia de 2013:
Espírito Santo:
 4.669 desabrigados e 41.520 desalojados
Minas Gerais: 3920 afetados



Dados meteorológicos - condição inicial



Dados hidrológicos - correção

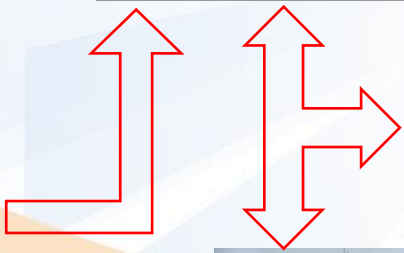


Alerta

Antecedência entre 2-6 hs

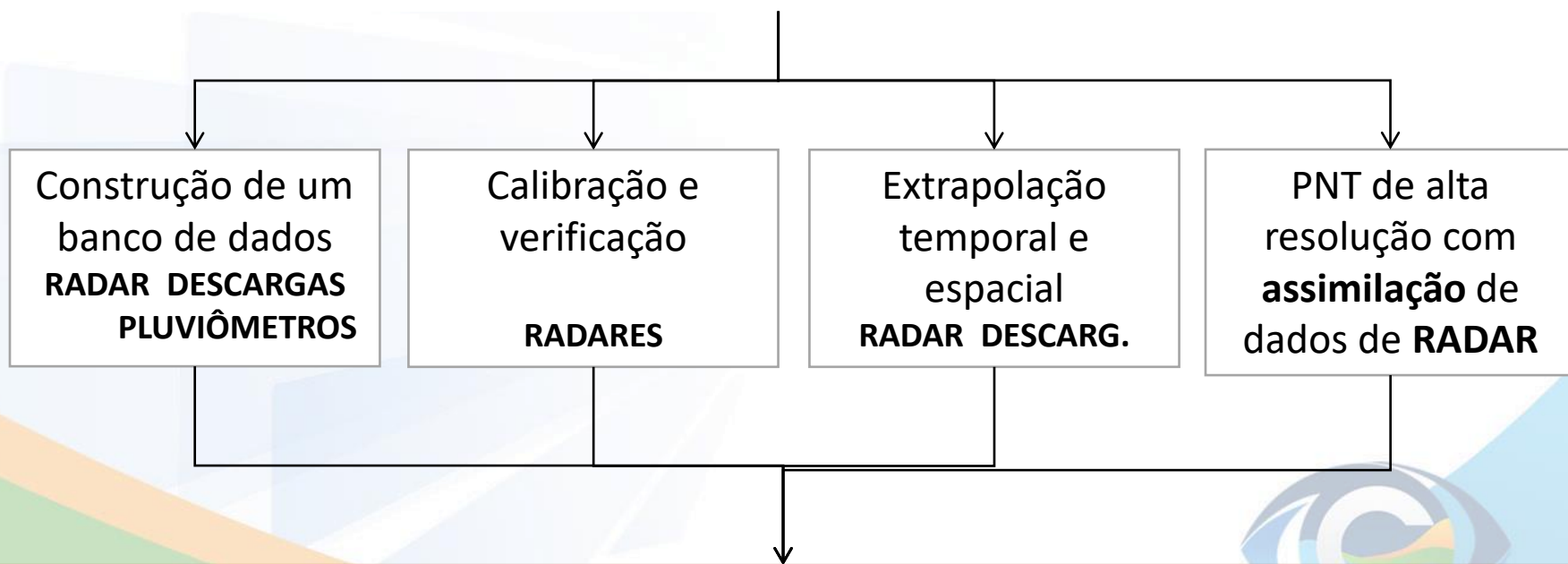
-  **Muito Alto**
-  **Alto**
-  **Moderado**
-  **Observação**

Pós-Processamento



PROJETO 02: Desenvolvimento de modelos hidrológicos e desenvolvimento de ferramentas de previsão de enxurradas usando nowcasting.

Eventos de enxurrada e inundações bruscas ainda carecem de ferramentas e metodologias para o monitoramento e alerta visando a redução de danos humanos e materiais.

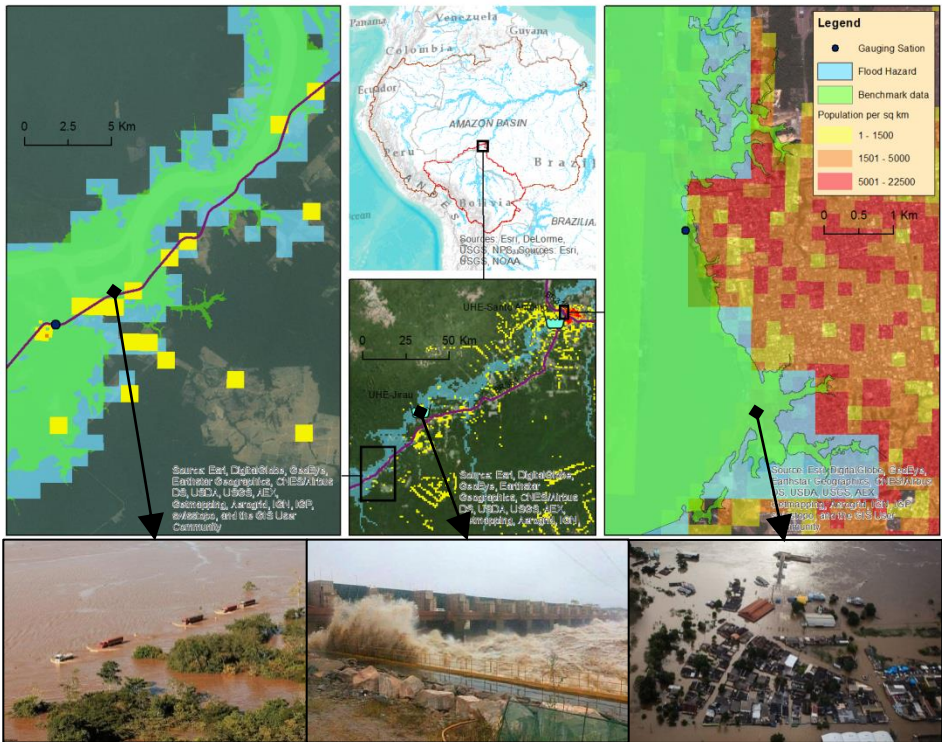


Sistema de monitoramento e alerta semiautomático para eventos de enxurradas e inundações bruscas

PROJETO 3: Desenvolvimento de aplicações de modelagem de hidráulica fluvial para mapeamento de ameaça de inundação

Modelagem de hidráulica fluvial para mapeamento de risco de inundação

- Análise de frequência de cheias
- Mapeamento da ameaça de inundação para diferentes níveis de probabilidade
- Análise de impacto socioeconômico
- Simulação em tempo real para previsão do nível de água e mancha de inundação.



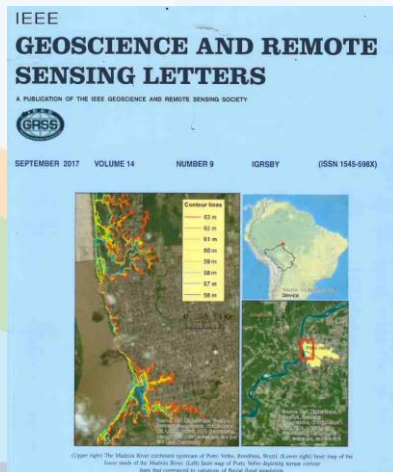
Comparação entre resultados de simulações de inundação da cheia de 2014 em Porto Velho, RO pelos modelos CA2D e HEC-RAS.

PROJETO 4: Quantificação e avaliação dos impactos socioeconômicos e na infraestrutura física devido a eventos hidrológicos

Matemática + Geoprocessamento → Redução do Risco de Desastres

Desafio: ir além da previsão hidrometeorológica:

- previsão hidrológica
- simulação hidráulica
- manchas de inundação
- previsão de **impactos**: em pessoas, edificações, infraestruturas (ex. transporte) e processos (ex. mobilidade urbana)



Cemaden
Centro Nacional de Monitoramento
e Alertas de Desastres Naturais

Apoio: Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional (SBMAC) e grupo “Mathematics of Planet Earth” (UK)

Linhas de Pesquisa Aplicada no CEMADEN

Área de Concentração: Riscos de desastres associados a secas (ALERTASECA)

-
Objetivos Específicos:

- Diagnosticar e quantificar as ameaças, vulnerabilidades e impactos de secas
- Desenvolver metodologias e gerar informações para subsidiar a gestão do risco de secas e seus impactos
- Gerar informações para subsidiar a gestão do risco de secas

PROJETO 01: **Estudos de impactos** de secas extremas e desertificação

PROJETO 02: **Previsão/Projeção** e **avaliação de Impactos** diretos e indiretos de secas

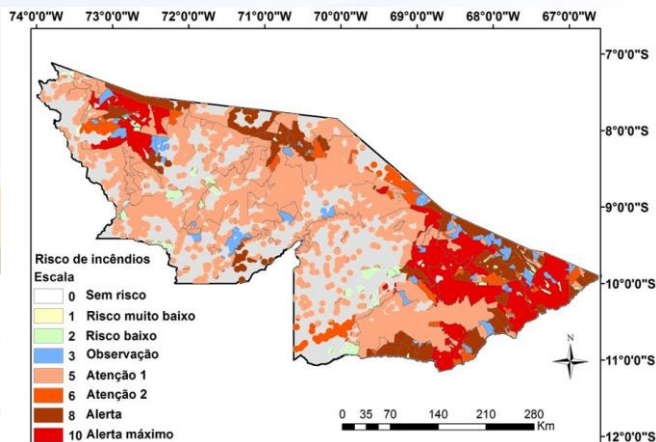
PROJETO 01: Estudos de impactos de secas extremas e desertificação

• **Monitoramento de Florestas e incêndios florestais**

Esta linha de pesquisa visa o avanço no conhecimento dos padrões espaço-temporais e de tendências dos riscos e desastres associados a secas e a incêndios florestais na Amazônia e suas relações com as variáveis climáticas, biofísicas e antrópicas em uma escala espacial adequada para subsidiar a tomada de decisões.

Tópicos de interesse:

- **Quantificação de impactos de incêndios florestais** na vegetação, nos ecossistemas e na população
- **Padrões espaço-temporais** de incêndios florestais
- **Interação entre extremos climáticos** de secas incêndios florestais



Projeto Piloto - Estado do Acre:

- Risco de Incêndios florestais;
- Quantificação de impactos da seca de 2015/2016.

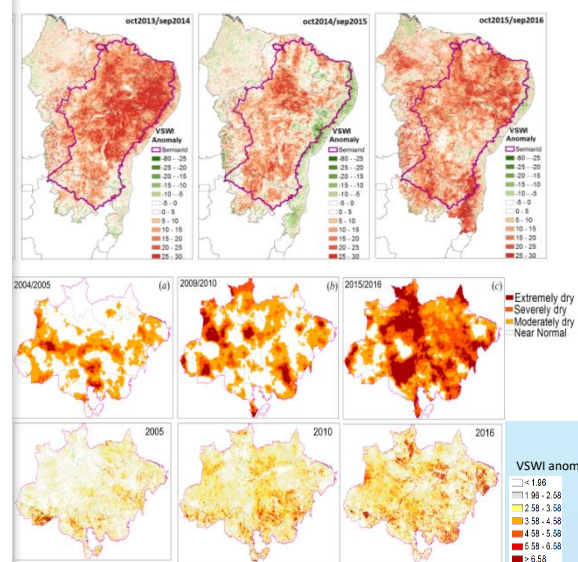
Mapa de risco de incêndios para 2016 baseado em análises de tendência e número de ocorrências de focos de calor.

PROJETO 01: Estudos de impactos de secas extremas e desertificação

Monitoramento de Secas no Nordeste

Metas

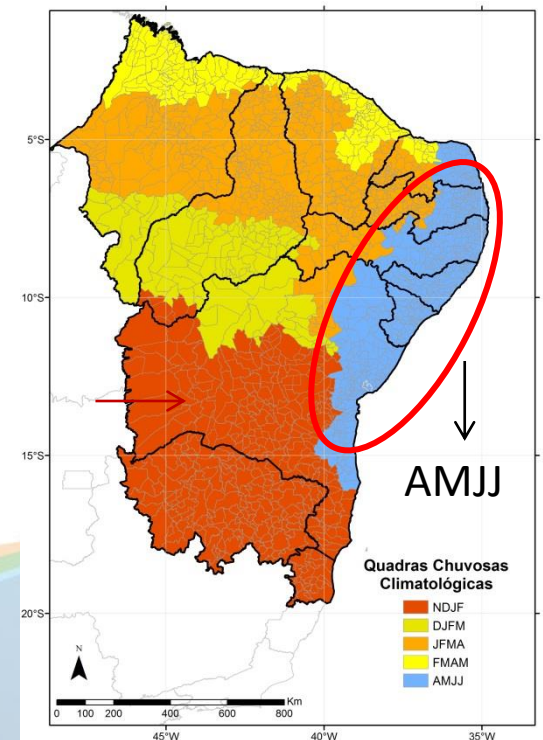
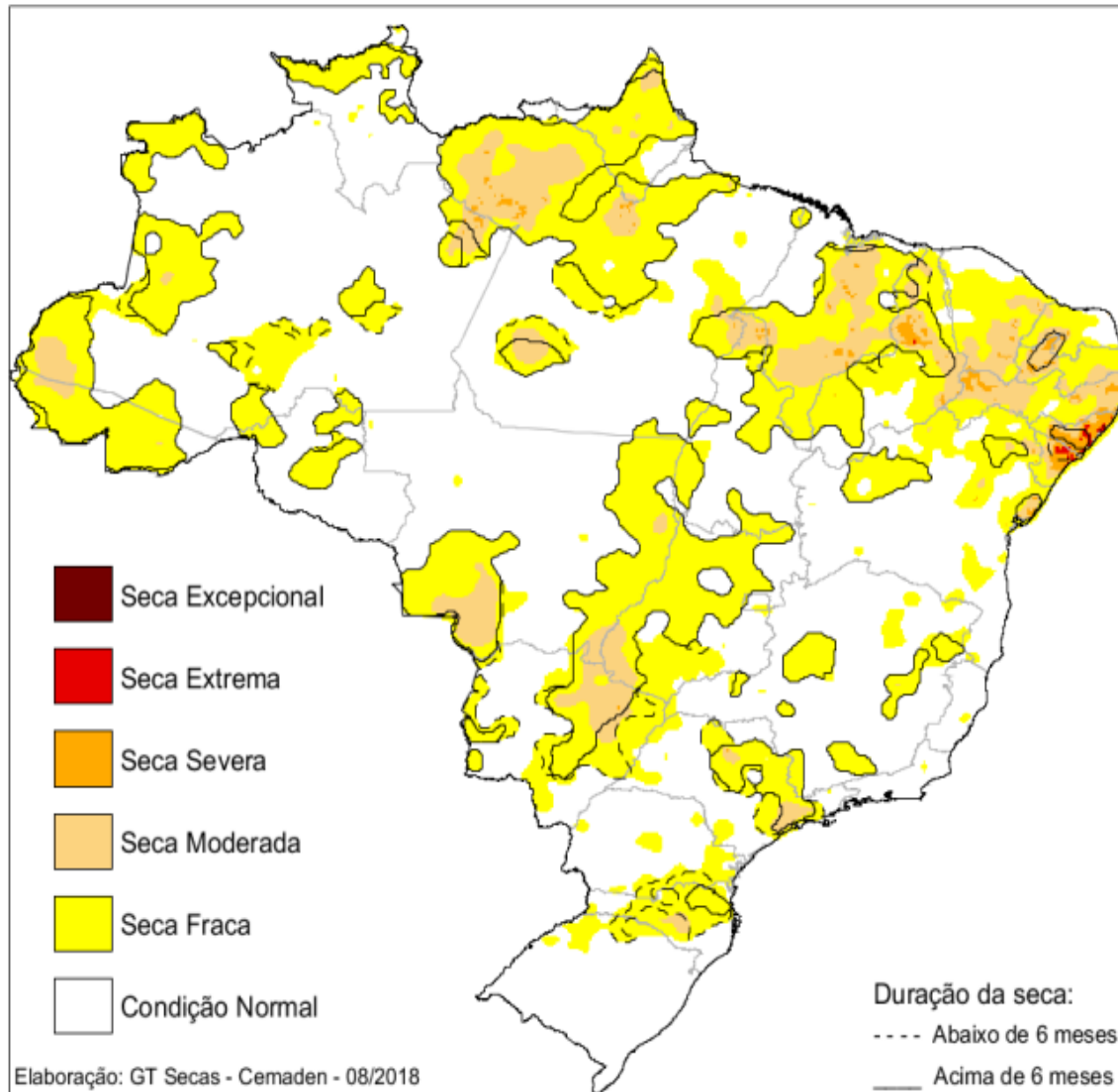
- ❖ Quantificar as ameaças e vulnerabilidades das secas no Brasil
- ❖ Quantificar os impactos diretos e indiretos de secas no Brasil
- ❖ Definir áreas prioritárias para ações de mitigação com base na matriz de risco e impactos



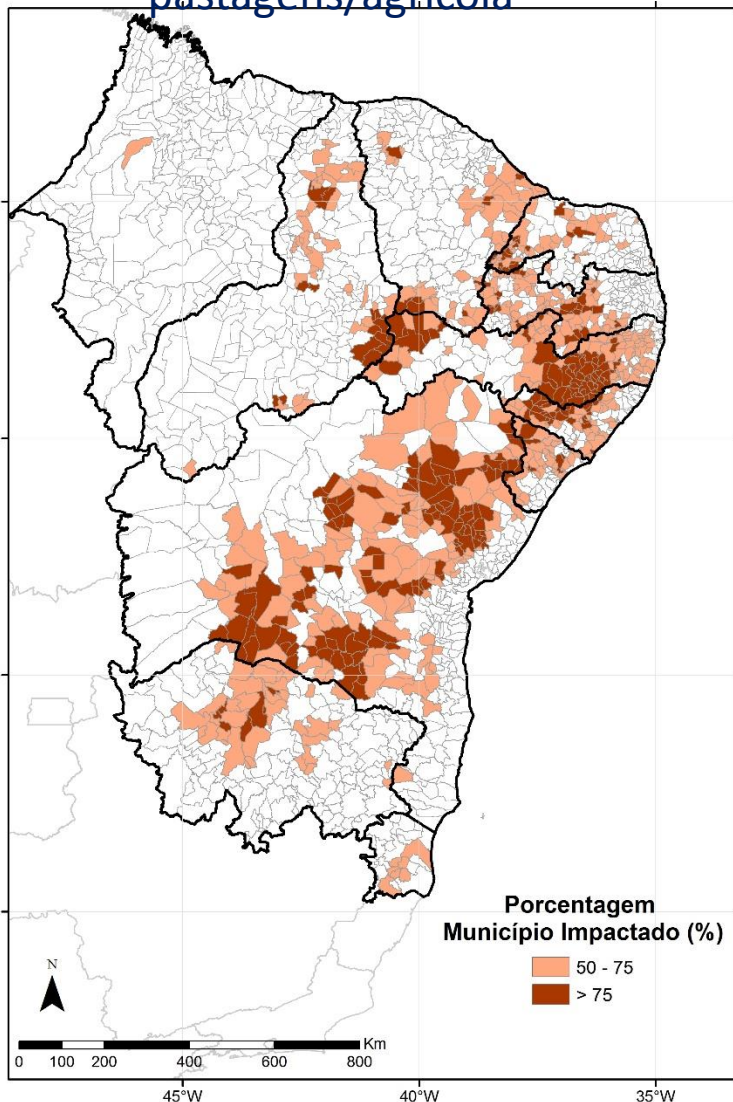
¹ Quando aplicáveis, ² Atuais e Potenciais

IIS: SPI atual + VHI (condição atual da vegetação)

Índice Integrado de Seca - Agosto/2018



Municípios com impacto em mais de 50% das áreas de pastagens/agrícola

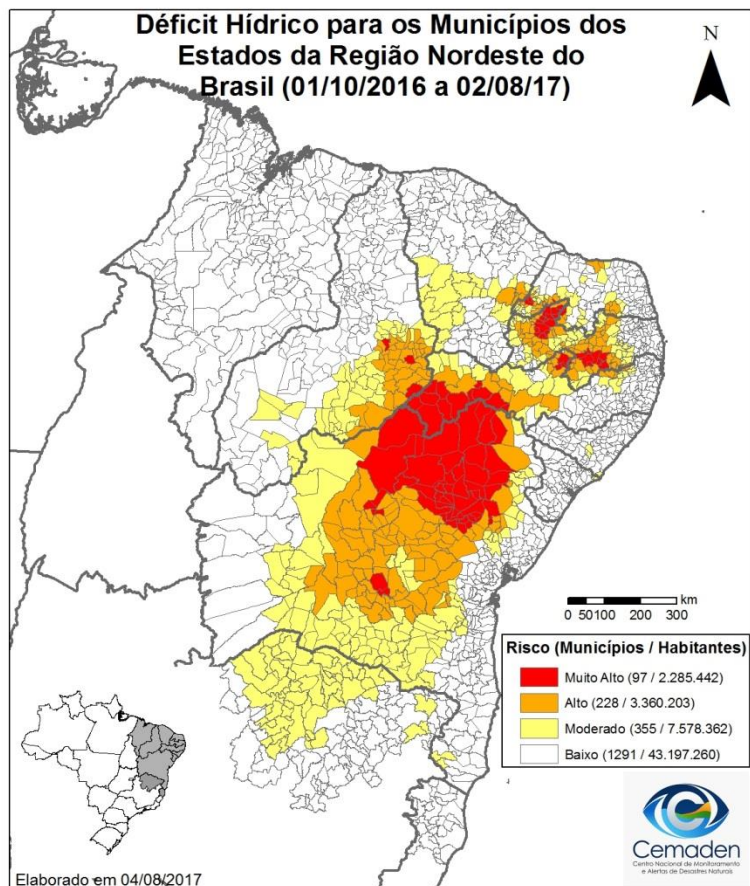


Avaliação da Extensão dos Impactos da seca no Estados com Calendário de Plantio Vigente

UF	Número de Municípios com mais de 50% de área impactada	Área Impactada (ha)	Número de Estabelecimentos de Agricultura Familiar Impactados
BA	107	11.572.093,29	204.794
CE	49	2.070.076,23	65.980
PI	54	2.202.879,58	48.536
PB	73	1.424.640,15	40.829
AL	-	-	-
RN	-	-	-
MA	1	96.650,43	840
SE	-	-	-
ES	7	323.393,08	7.883
PE	36	2.146.181,70	67.820
MG	41	2.970.107,59	46.735
TOTAL	368	22.806.022,0	483.417

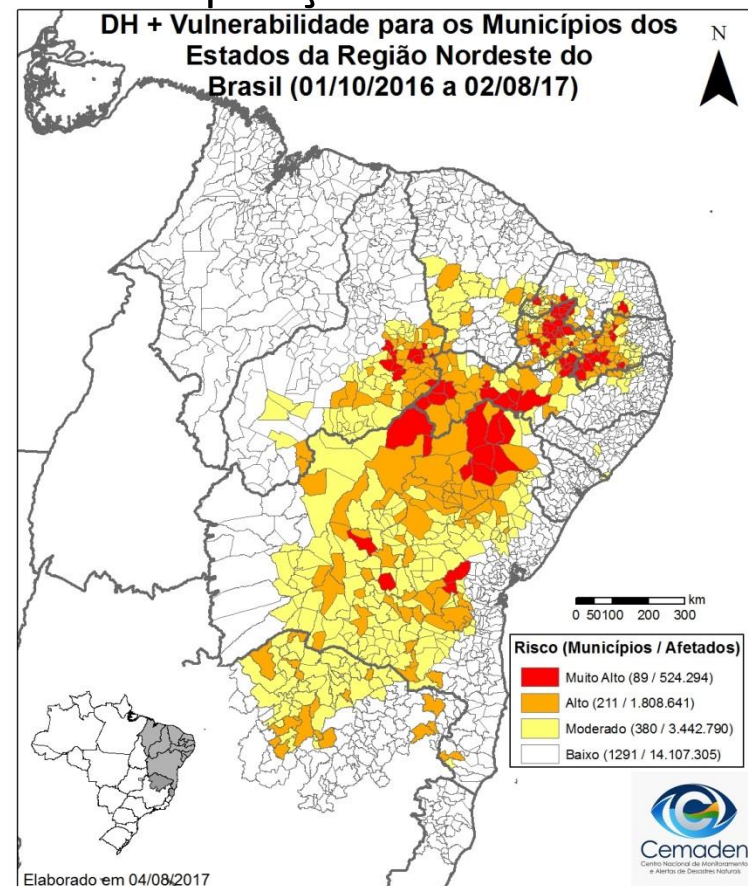
Atenção: BA, PE, CE (plantio de jan a mar)

Risco Agroclimático



Depende do Número de dias com déficit hídrico no trimestre chuvoso

Índice de Risco de Desabastecimento de Água À População do Semiárido



Depende do risco agroclimático e da porcentagem de pessoas dentro de cada município com acesso à água encanada (rede geral).

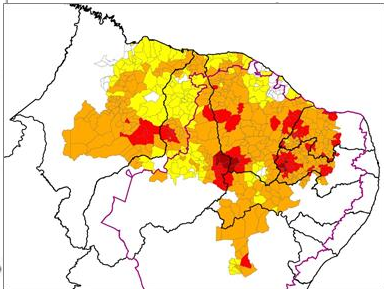
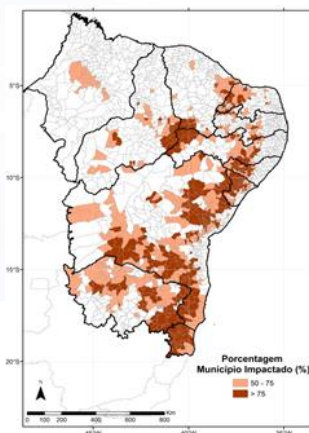
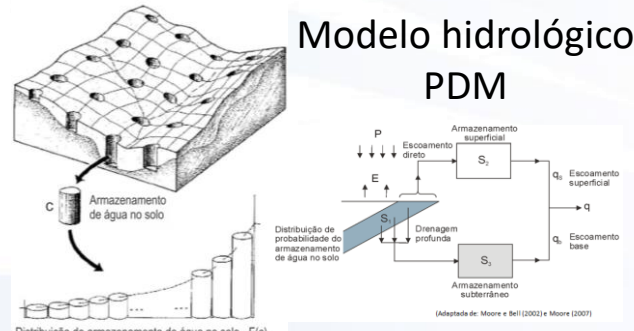


PROJETO 02:

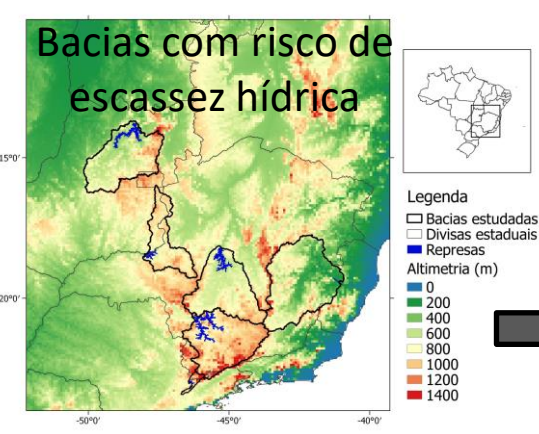
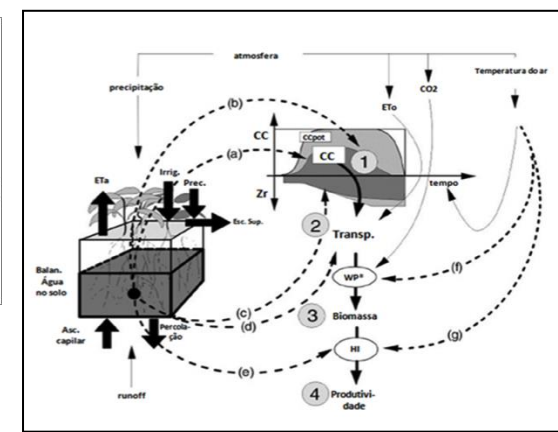
Previsão e Avaliação de Impactos diretos e indiretos de secas



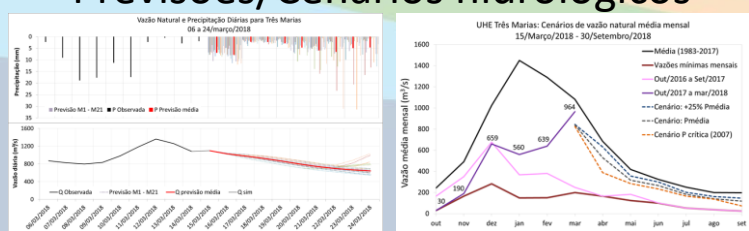
Modelagem numérica e estatística para previsão hidrológica, de colapso de safra e de seca vegetativa



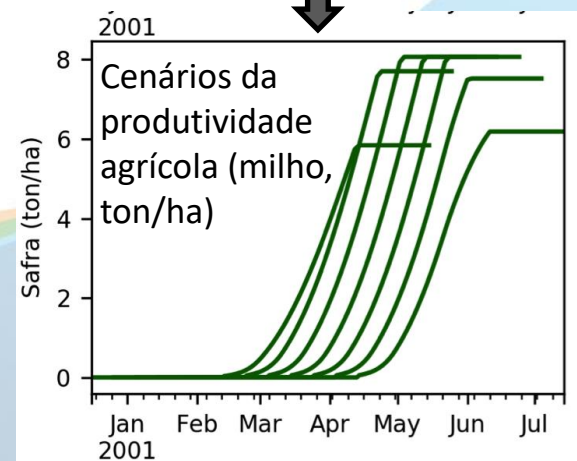
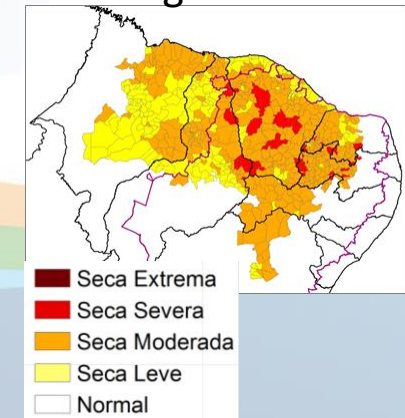
Esquema do modelo AquaCrop/FAO



Previsões/Cenários hidrológicos

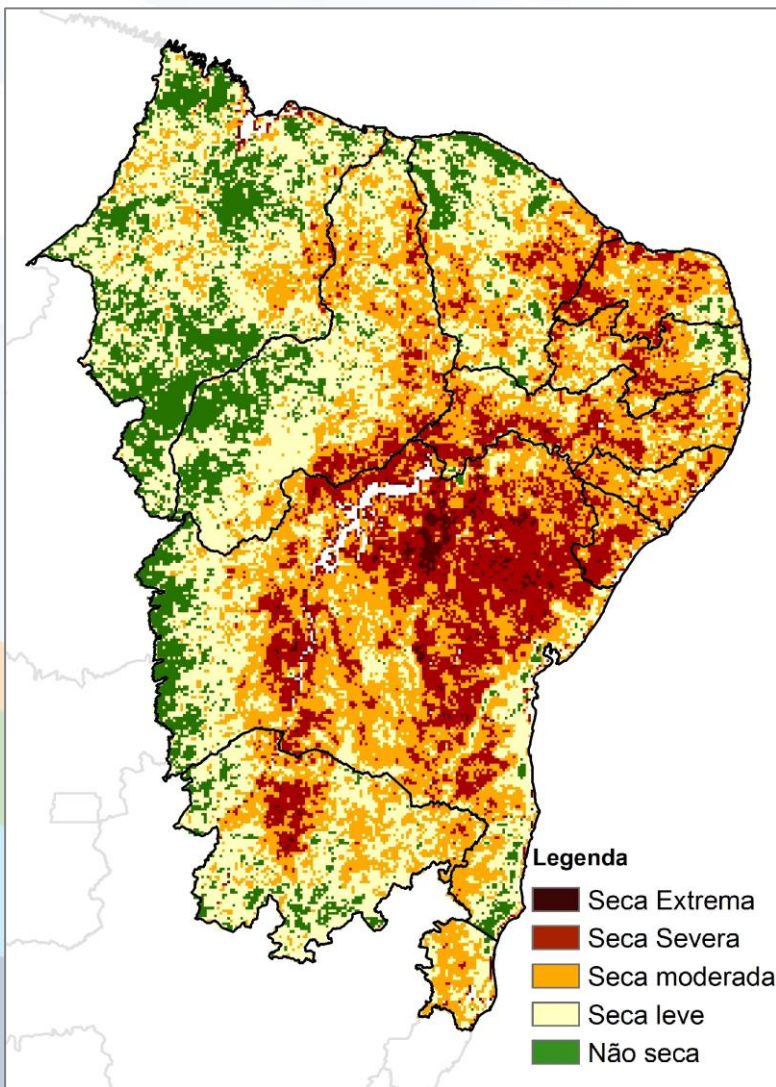


Previsão/Cenários seca vegetativa

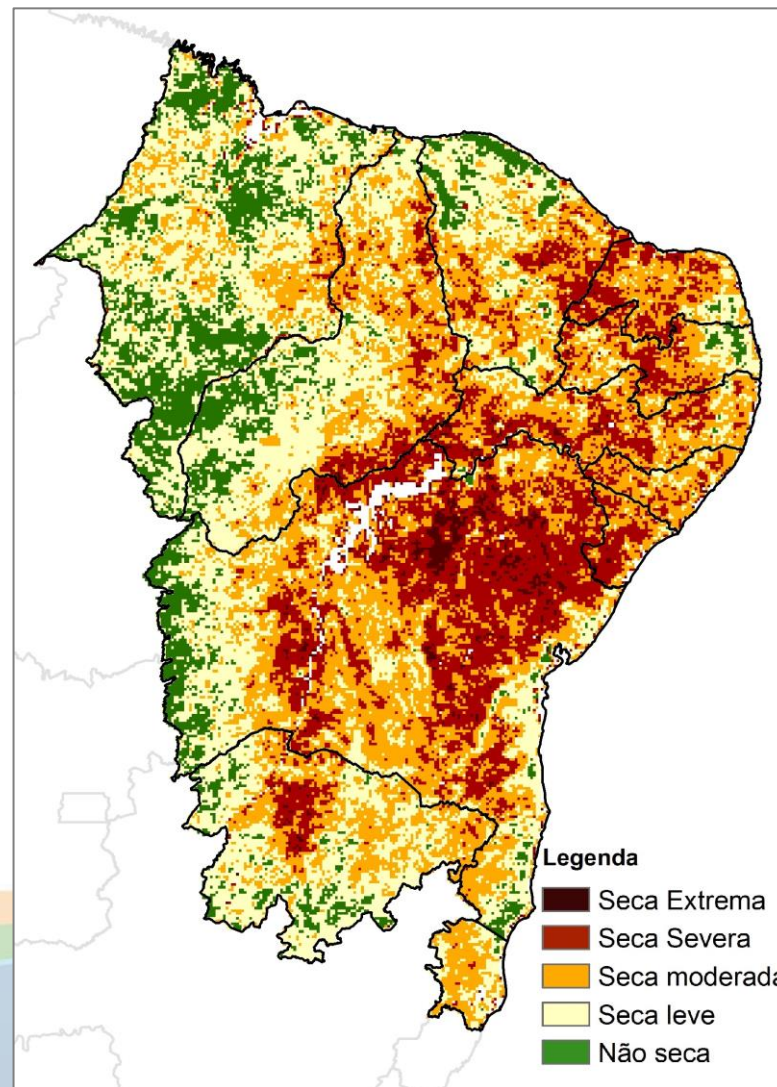


Projeções Trimestrais

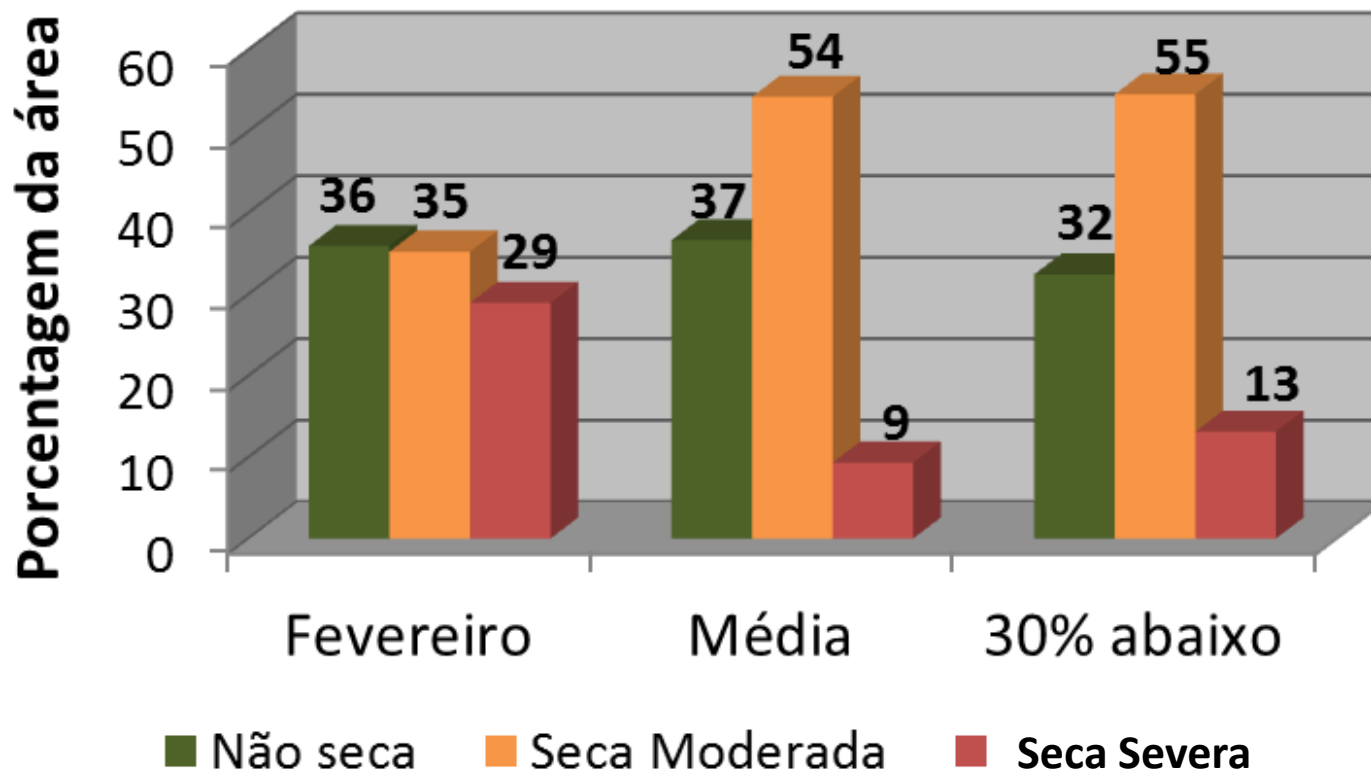
Precipitação média



Precipitação 30% abaixo da média



Porcentagem da área do semiárido impactada pela seca



Previsão de Impactos na Agricultura Familiar de Sequeiro Calendário novembro a janeiro/2019



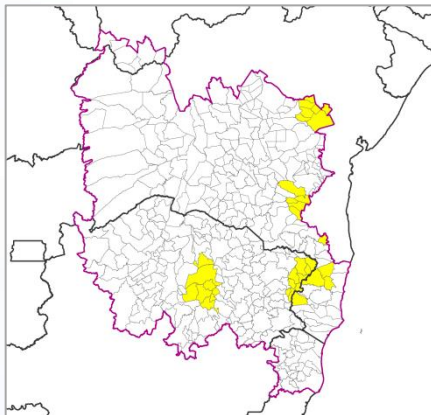
Municípios com calendário de plantio:

outubro a dezembro/2018

Início da estação chuvosa:

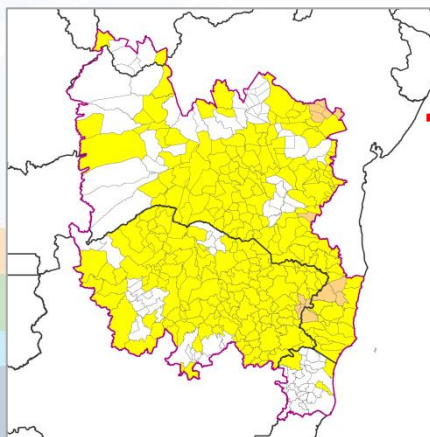
outubro e novembro

Chuva 20% Acima



34 municípios com condição de seca fraca em ambos cenários

Chuva 20% Abaixo



Condição de seca moderada:
possibilidade de redução da
produtividade agrícola

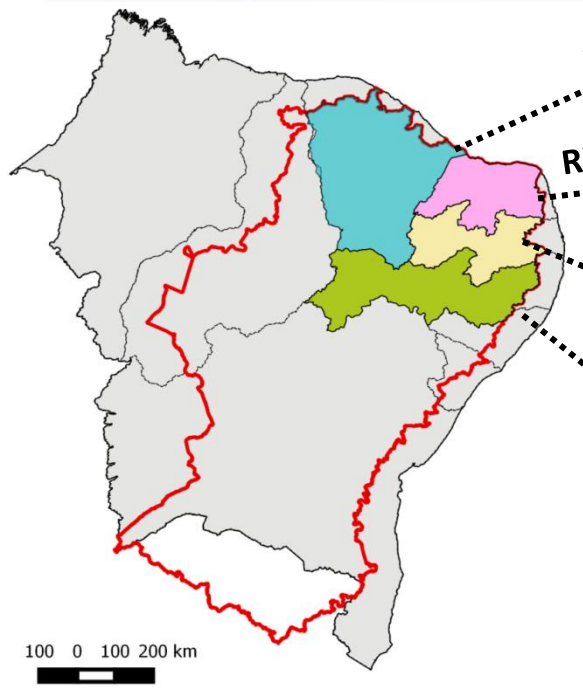
18.229 mil estabelecimentos de agricultura de sequeiro:

- 86% - Minifúndio (< 1ha)
- 10% - Pequeno (de 1 a 4ha)
- 3% - Médio (de 4 a 15ha)
- 1% - Grande (>15ha)

Situação dos Reservatórios Equivalentes no Semiárido

Reservatórios semiáridos acima de 10 hm³

7 Reservatórios com informações desatualizadas (período superior a 90 dias) de um total de 198 reservatórios



Ceará

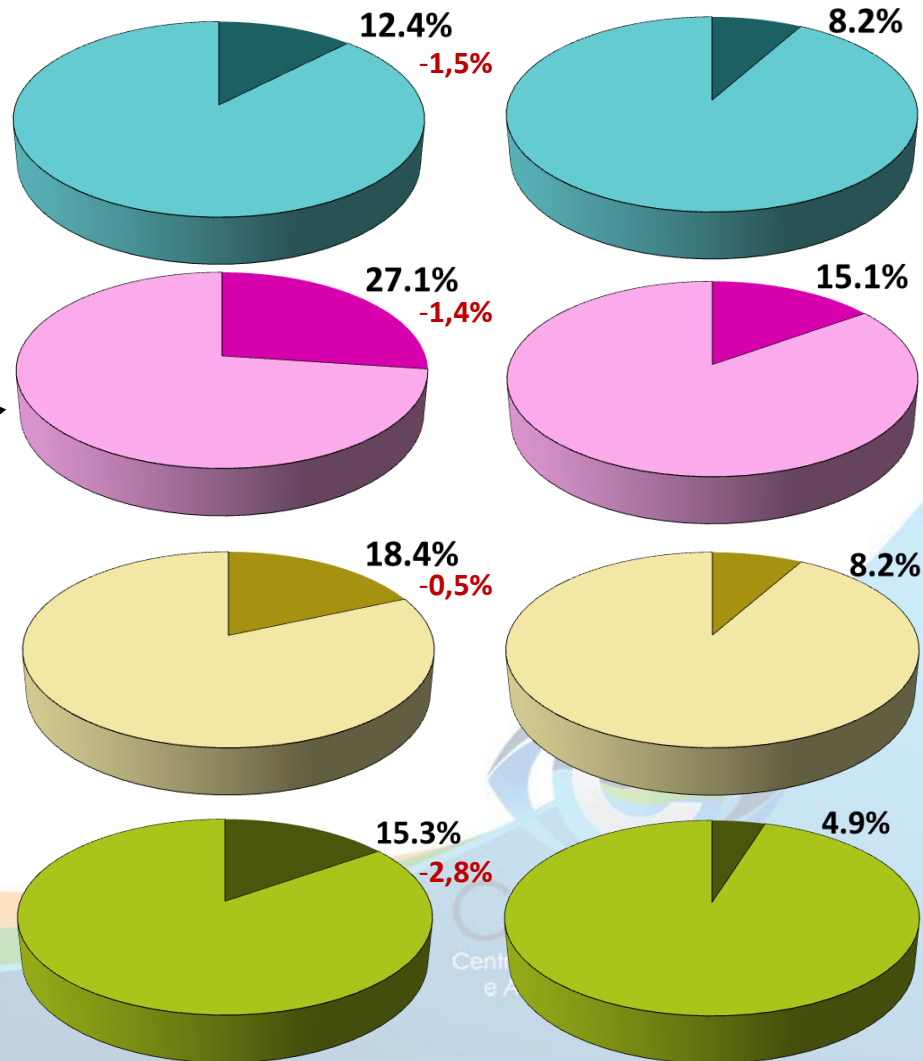
Rio Grande do Norte

Paraíba

Pernambuco

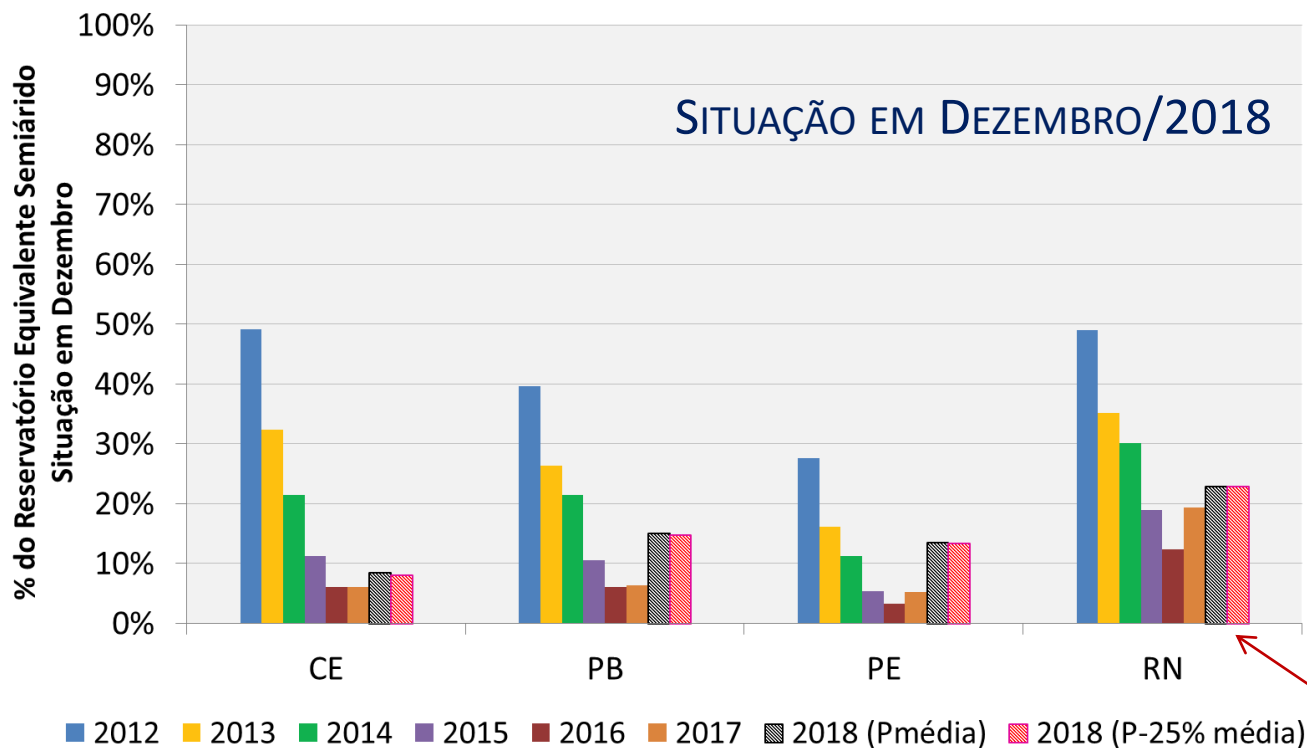
Setembro/2018

Setembro/2017



Volume Armazenado nos Reservatórios do Semiárido Simulação

Trimestre SON/2018

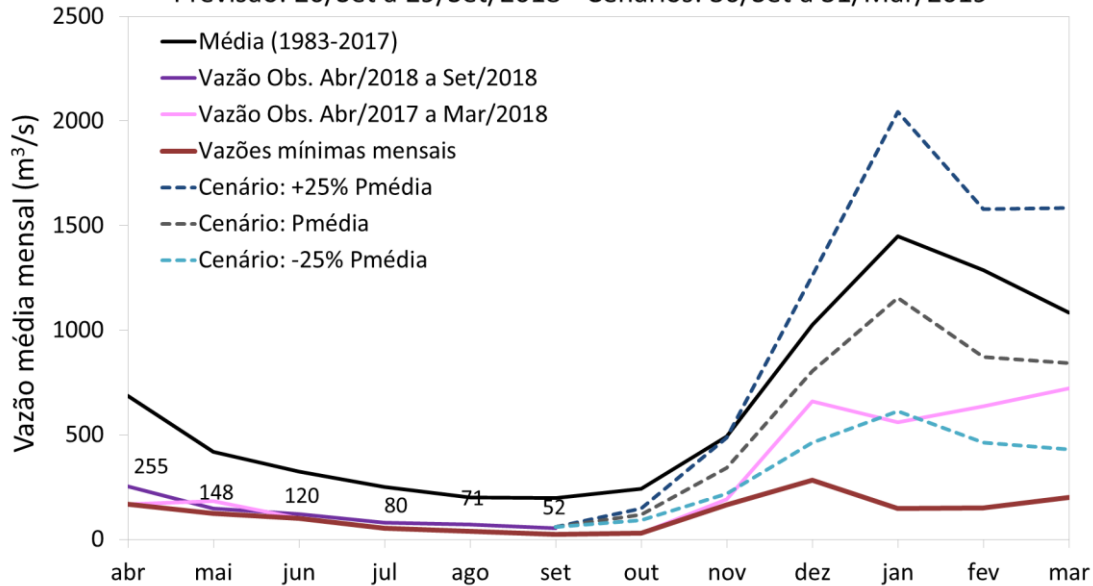


Com chuvas na média, a situação permanece crítica, porém mais favorável que em dezembro de 2017.

- Demandas hídricas usos consultivos: ANA + Resoluções restritivas de Demanda + Dados Transposição do Rio São Francisco
- Histórico e Situação atual do Reservatório: ANA, CAGEPA, COGERH

Sub-bacia de Três Marias – Rio São Francisco

UHE Três Marias: Simulação da vazão natural média mensal
 Previsão: 20/Set a 29/Set/2018 - Cenários: 30/Set a 31/Mar/2019



Cenários de Precipitação	Vazão Outubro-Março (MLT: 930 m³/s)	
Cenário Prec. Mínima Mensal	101 m³/s	~ 11%
-25% Prec. Média	380 m³/s	~ 41%
Prec. Média	689 m³/s	~ 74%
+25% Prec. Média	1184 m³/s	~ 127%

Linhas de Pesquisa Aplicada no CEMADEN

Área de Concentração: Ciência Cidadã na prevenção de risco e desastres naturais
("CEMADEN NA SOCIEDADE")

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

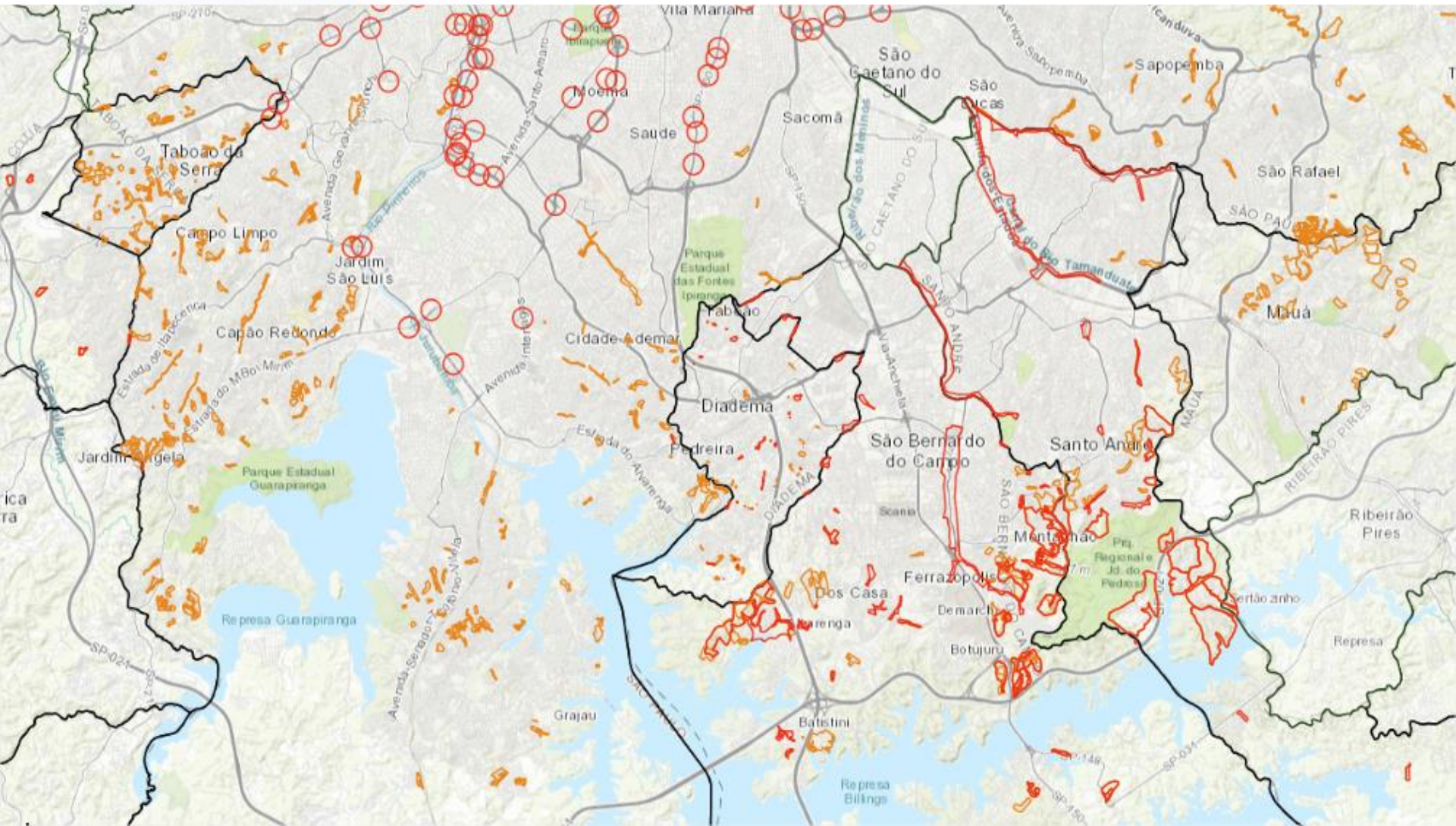
Objetivos Específicos: I. Desenvolver e testar metodologias educativas para o protagonismo da sociedade na prevenção e redução de riscos de desastres, na mitigação e adaptação às mudanças climáticas; II. Desenvolver e testar estratégias de mobilização, e engajamento de multiusuários com foco em prevenção,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

PROJETO 01: Cemaden Educação: **rede de escolas** e comunidades na prevenção de desastres

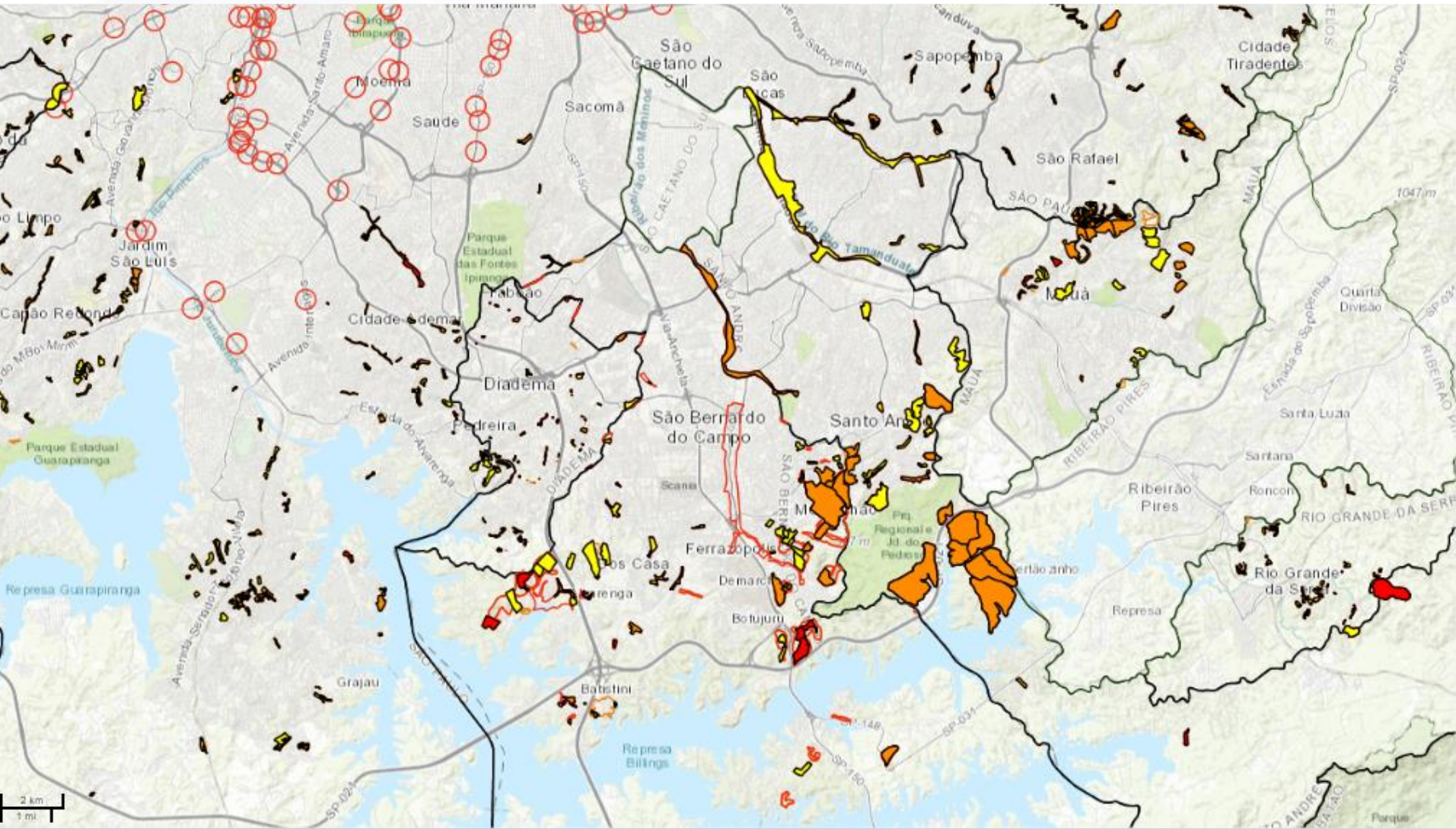
PROJETO 02: **Percepções, comunicação e mobilização** frente ao risco de desastres

PROJETO 03: **Gestão de riscos, vulnerabilidade, capacidades** e estratégias de resiliência

Áreas de risco identificadas



Índice Operativo de Vulnerabilidade - INOV



Conclusões

- Pesquisa e operação voltados para o **Diagnóstico** e a **Previsão de Impactos de desastres** decorrentes de extremos hidrometeorológicos.
- Clientes: Tomadores de decisões do âmbito público.
- Perfil Multi e Interdisciplinar.
- Abertos a colaborações e parcerias

Muito Obrigado!!

samuellson.cabral@cemaden.gov.br
operacao@cemaden.gov.br

Contato Sala de Situação 24h
(12) 3205-0121/30

