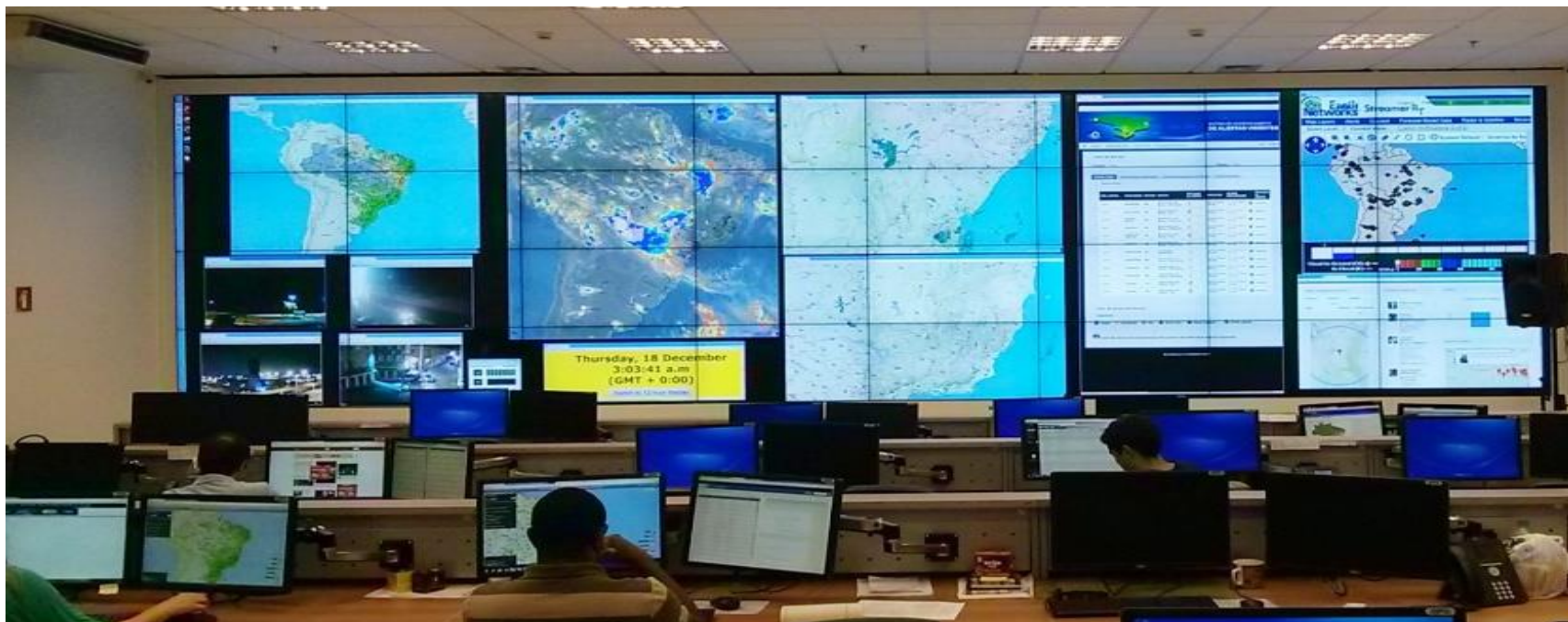


Monitoramento e Previsões para as regiões afetadas pelas chuvas extremas em Janeiro de 2020

Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais
CEMADEN/MCTIC

Osvaldo Moraes/Marcelo Seluchi/José Marengo/Regina Alvalá
Diretor e Coordenadores



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. Instituto de Pesquisas **vinculado** ao Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

- **EM FUNCIONAMENTO DESDE DEZEMBRO DE 2011**
- **MONITORAMENTO 24h POR DIA, 7 DIAS POR SEMANA**
- **MAIS DE 11.000 ALERTAS DE RISCO JÁ ENVIADOS**

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*

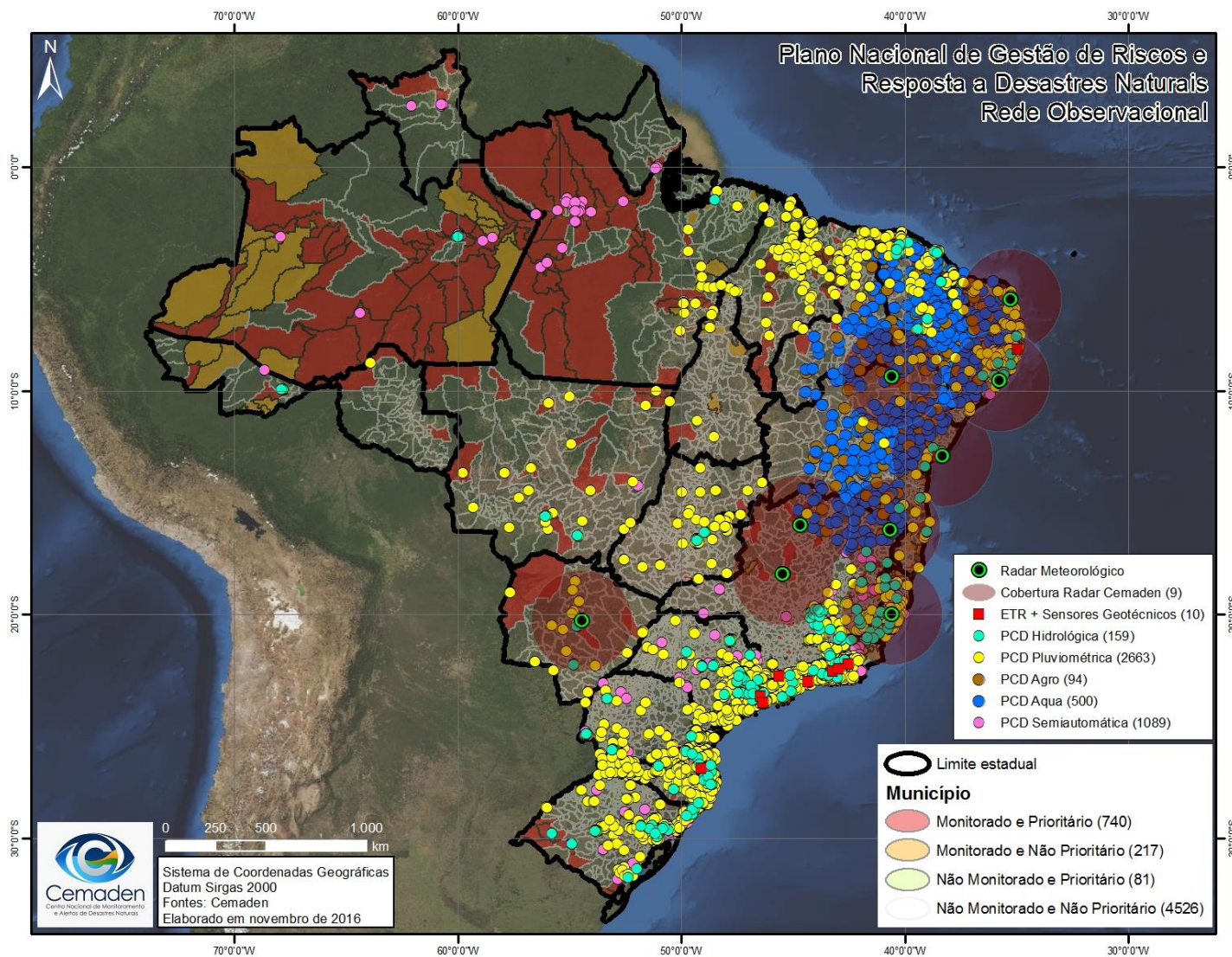


Tomada de decisão/definição do nível de alerta:

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



Rede Observacional Ambiental do CEMADEN



Linha de Pesquisa Aplicadas à DN

- **Processos Geodinâmicos**
- **Extremos Meteorológicos e Climatológicos**
- **Extremos Hidrológicos**
- **Extremos Agrometeorológicos e Impactos da Seca**
- **Riscos de Incêndios de Vegetação**
- **Vulnerabilidade e Desastres Naturais**

PROGRAMA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

- **CEMADEN EDUCAÇÃO**

EM RESUMO:

O CEMADEN usa Conhecimento Científico no estado da arte e Tecnologias adequadas para monitoramento de forma a emitir Alertas de Desastres.

Equipe multidisciplinar da qual mais de 60% são Doutores.

Ressalte-se: o Alerta do CEMADEN não é um Aviso Meteorológico.
O CEMADEN não é um Instituto de Previsão de Tempo.

O Desastre não é o evento extremo. Desastre é Impacto

Ocorrências de Desastres Naturais - Risco Hidrológico

JANEIRO/2020



Petrópolis-RJ

Carros são arrastados pela inundação após chuva forte em Petrópolis, RJ

Foto: G1 - Petrópolis

Campina Grande-PB

Inundação-Enxurrada

Dia 21: 60 mm / 2 h

43 ocorrência de inundação



Campina Grande —

Foto: Reprodução/TV Paraíba

Petrópolis-RJ

Inundação-Enxurrada

Dia 08: 205,5 mm / 120 h

Cataguases-MG

Enxurrada

Dia 24: 110 mm / 24 h

Afetados: 450

Bom Jesus do Norte-ES

Inundação

Dia 24: 137,2 mm / 96 h

Afetados: 4753

Guiricema-MG

Inundação-Enxurrada

Dia 24: 98,6 mm / 24 h

Afetados: 600

Riberão das Neves-MG

Inundação

Dia 24: 202,2 mm / 120 h

Afetados: 1133

Belo Horizonte-MG

Inundação

Dia 24: 198,9 mm / 120 h

Acumulado: 225,6 mm

Iúna-ES

Inundação

Dia 24: 292 mm / 120 h

Castelo-ES

Inundação

Dia 25: 294,3 mm / 120 h

Afetados: 30375

Mimoso do Sul-ES

Inundação

Dia 25: 129,2 mm / 96 h

Afetados: 480

Rio Acima-MG

Inundação

Dia 14: 174,8 mm / 120 h

Afetados: 5305

Contagem-MG

Inundação

Dia 24: 152 mm / 120 h

Afetados: 10000

Santa Luzia-MG

Inundação

Dia 23: 96,6 mm / 12 h

Desalojados: 40



Santa Luzia, na Grande BH, ficou alagada após tempestade

Foto: Alisson Pereira/Leia Agora e

Ocorrências de Desastres Naturais - Movimento de Massa

JANEIRO/2020



Ibirité-MG

Bombeiros trabalham em resgate em Ibirité, na Vila Ideal.

Foto: Globocop

Ouro Preto-MG

Deslizamento

Dia 24: 252,4 mm / 120 h



Deslizamento de terra na volta do vento, Ouro Preto - MG.

Fonte: Defesa Civil

Raposos-MG

Deslizamento

Dia 23: 123 mm / 96 h

Castelo-ES

Deslizamento

Dia 24: 118 mm / 6h

Belo Horizonte-MG

Deslizamento

Dia 24: 233,7 mm / 48 h

Afetados: 12

Apiacá-ES

Deslizamento

Dia 24: 188 mm / 96h

Caeté-MG

Deslizamento

Dia 24: 146 mm / 120 h

Betim-MG

Deslizamento

Dia 24: 210,5 mm / 120h

Afetados: 6



Betim-MG

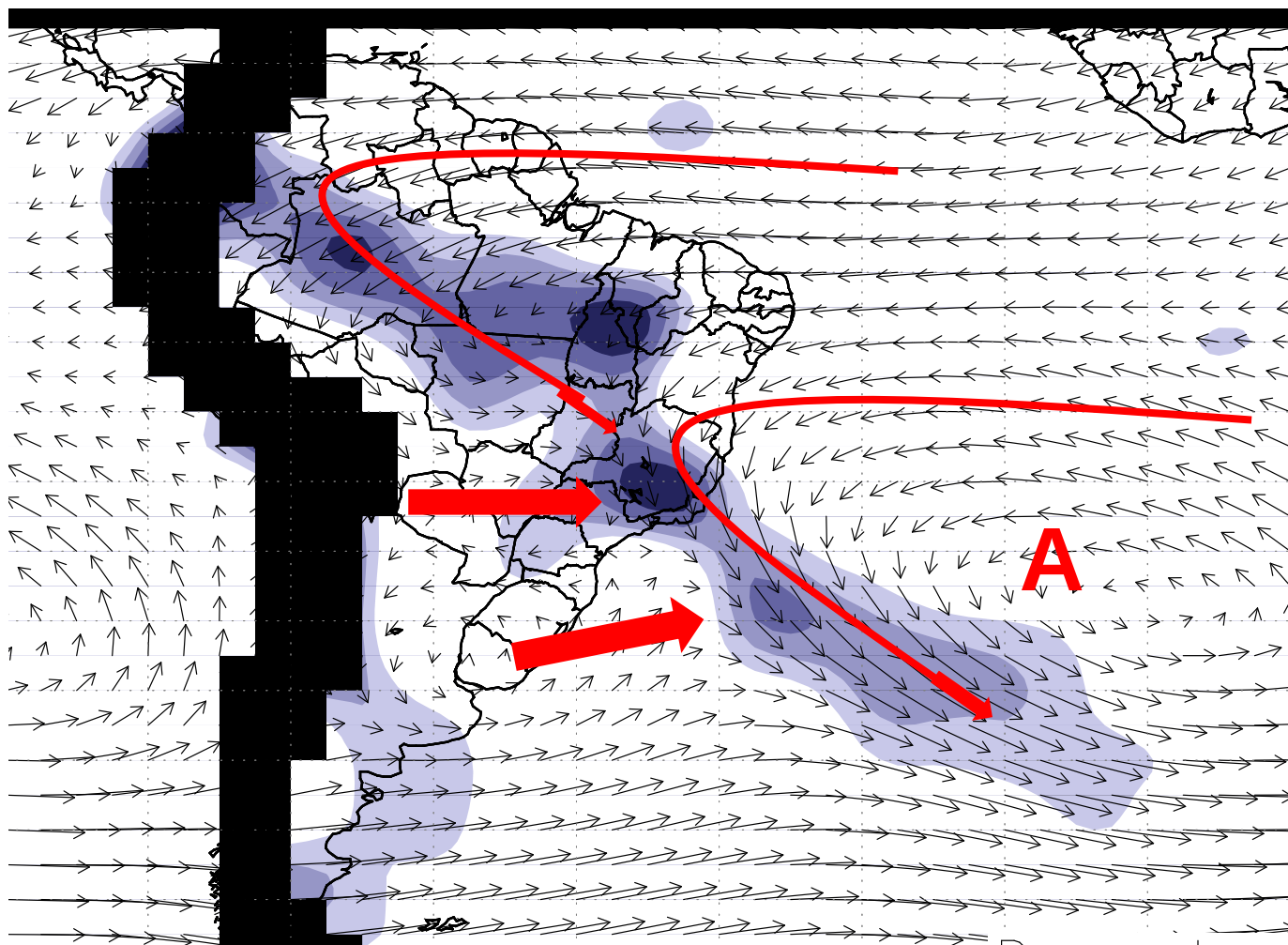
Casa desaba e deixa 4 soterrados em Betim-MG.
Foto: TV Globo

Ibiraçu-ES

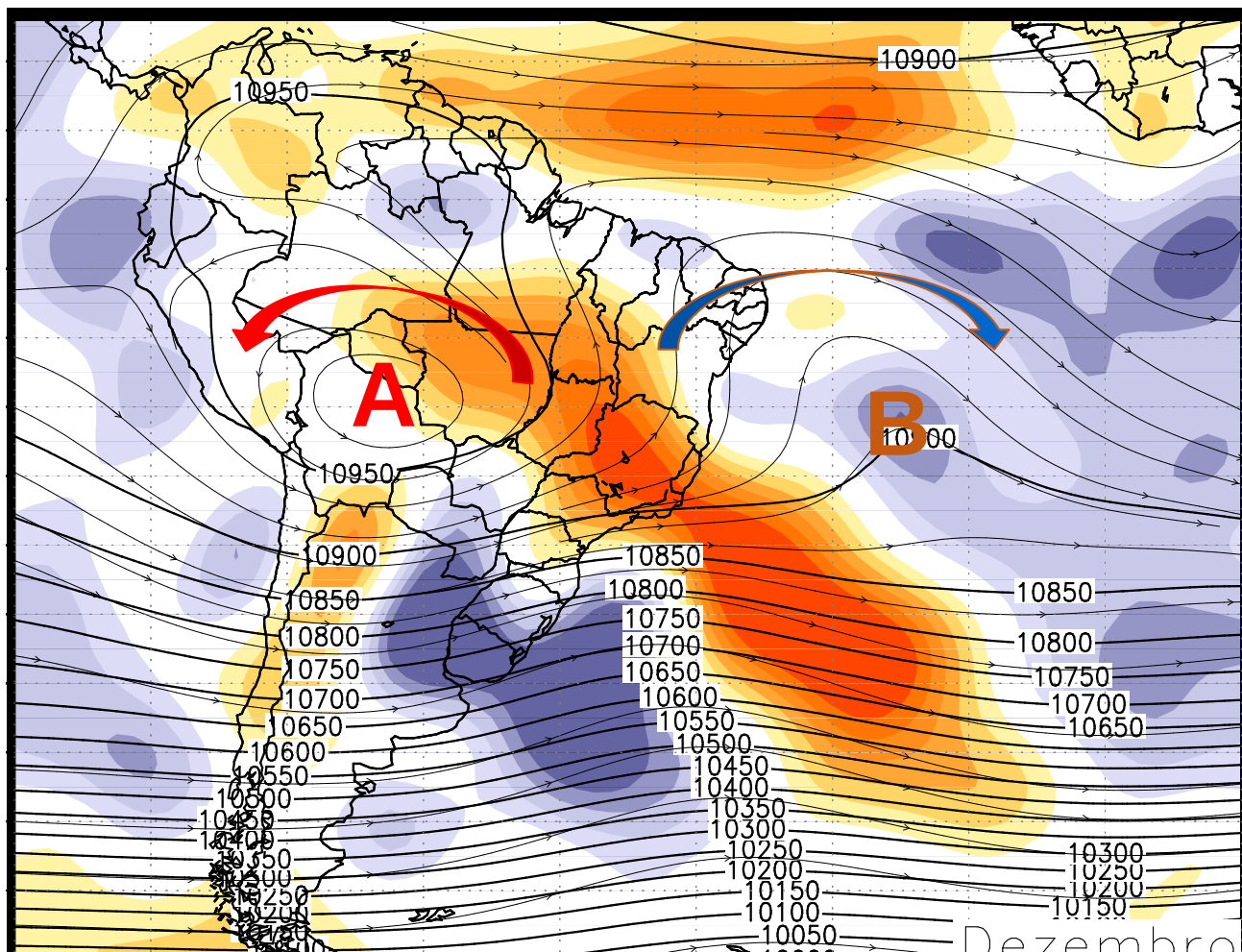
Deslizamento

Dia 28: 81,5 mm / 120 h

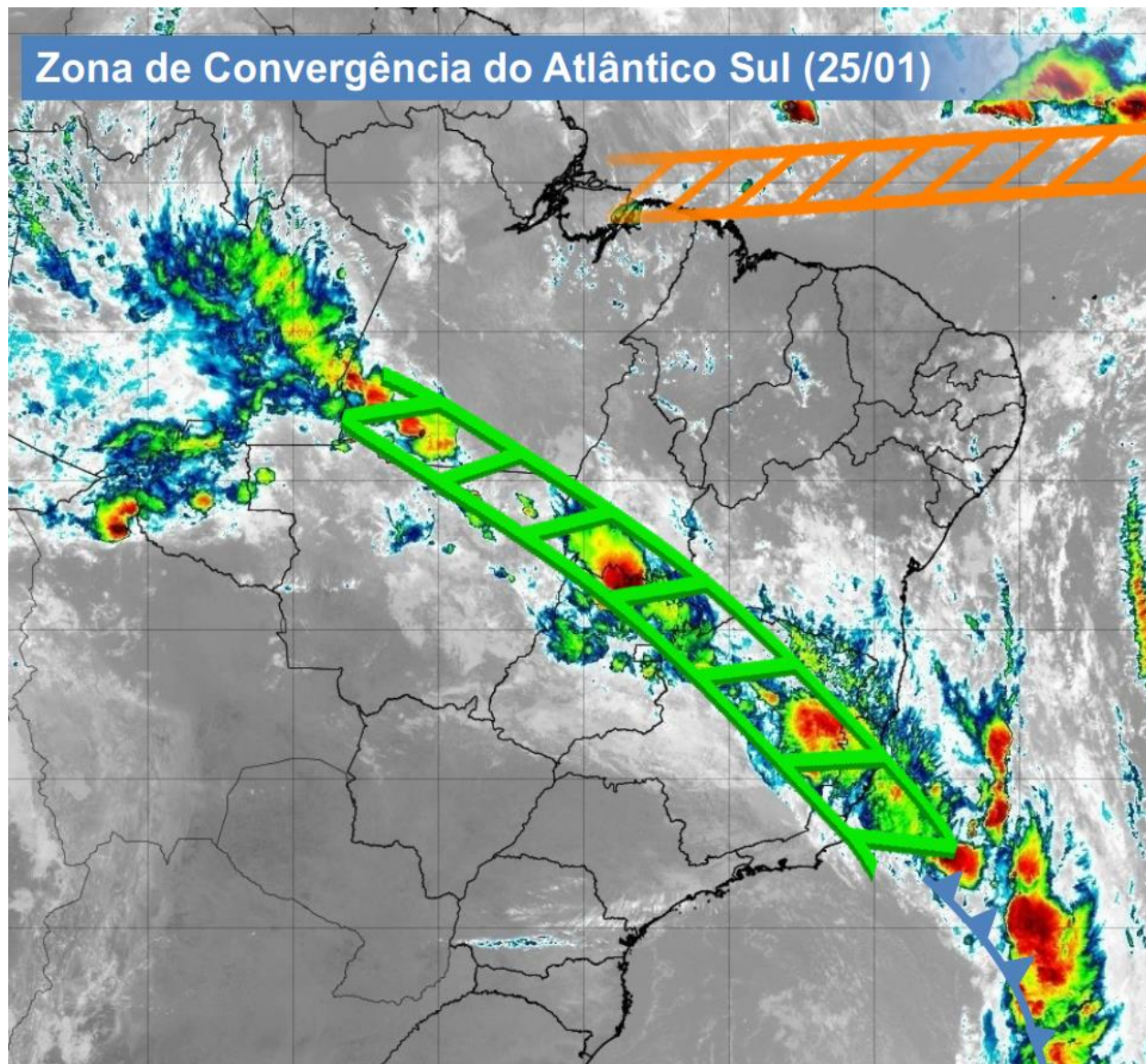
A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)



A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)



Zona de Convergência do Atlântico Sul (25/01)



Neste sábado (25/01), a atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) mantém a nebulosidade organizada entre o sul da Região Norte, parte do Centro-Oeste e Sudeste. Embora os volumes de precipitação sejam menores que na sexta-feira (24/01), neste sábado (25/01) ainda haverá condição para chuvas fortes e acumulados elevados ao fim do dia, principalmente, entre GO, DF, MG e ES

Temporais em Minas Gerais

Chuva acumulada em BH em janeiro



Total diário* em Belo Horizonte em janeiro



* Total acumulado em 24 horas até as 9h do dia Fonte: Inmet/Climatempo

JANEIRO/2019

**RESUMO DOS AFETADOS (EM LEVANTAMENTO)
24/01/2020 A 31/01/2020**

Desalojados	45284
Desabrigados	8297
Feridos	68
Óbitos Confirmados	56
TOTAL	53705

Fonte: Defesa Civil Minas Gerais

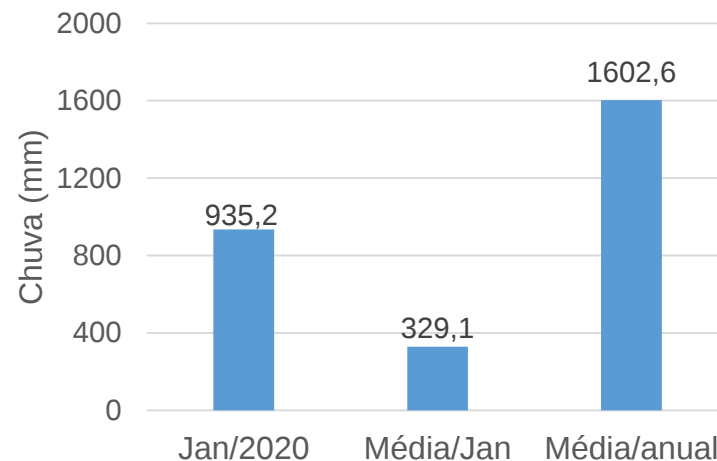
Janeiro mais chuvoso da história de BH termina com quase 3 vezes mais chuva que a média esperada para o mês.

O volume desse janeiro ainda representa mais da metade da média histórica esperada para todo o ano.



Temporal causou destruição no bairro de Lourdes, em Belo Horizonte (28/01)

(foto: Túlio Santos / EM DA PRESS)

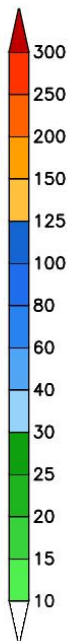
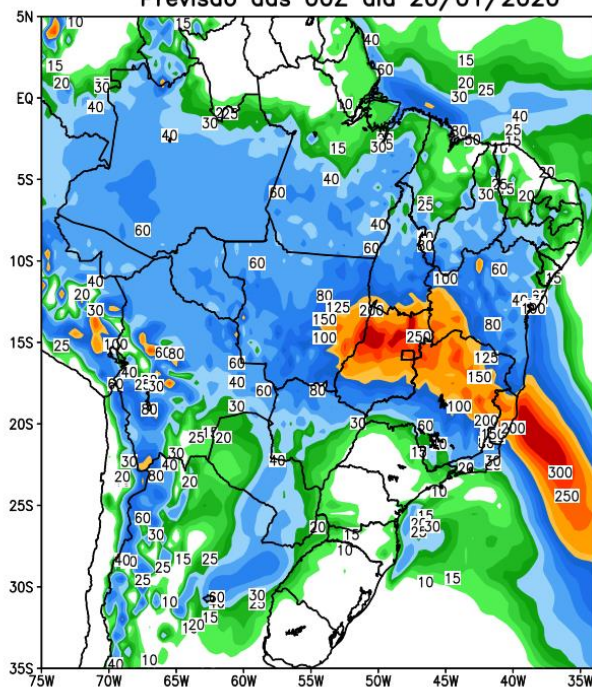


Fonte: INMET

NOTA TÉCNICA ENVIADA

20 Janeiro/2020

GEFS / BRASIL
Precipitação acumulada 1aSem (mm)
Previsão das 00Z dia 20/01/2020



São José dos Campos, 20 de janeiro de 2020.

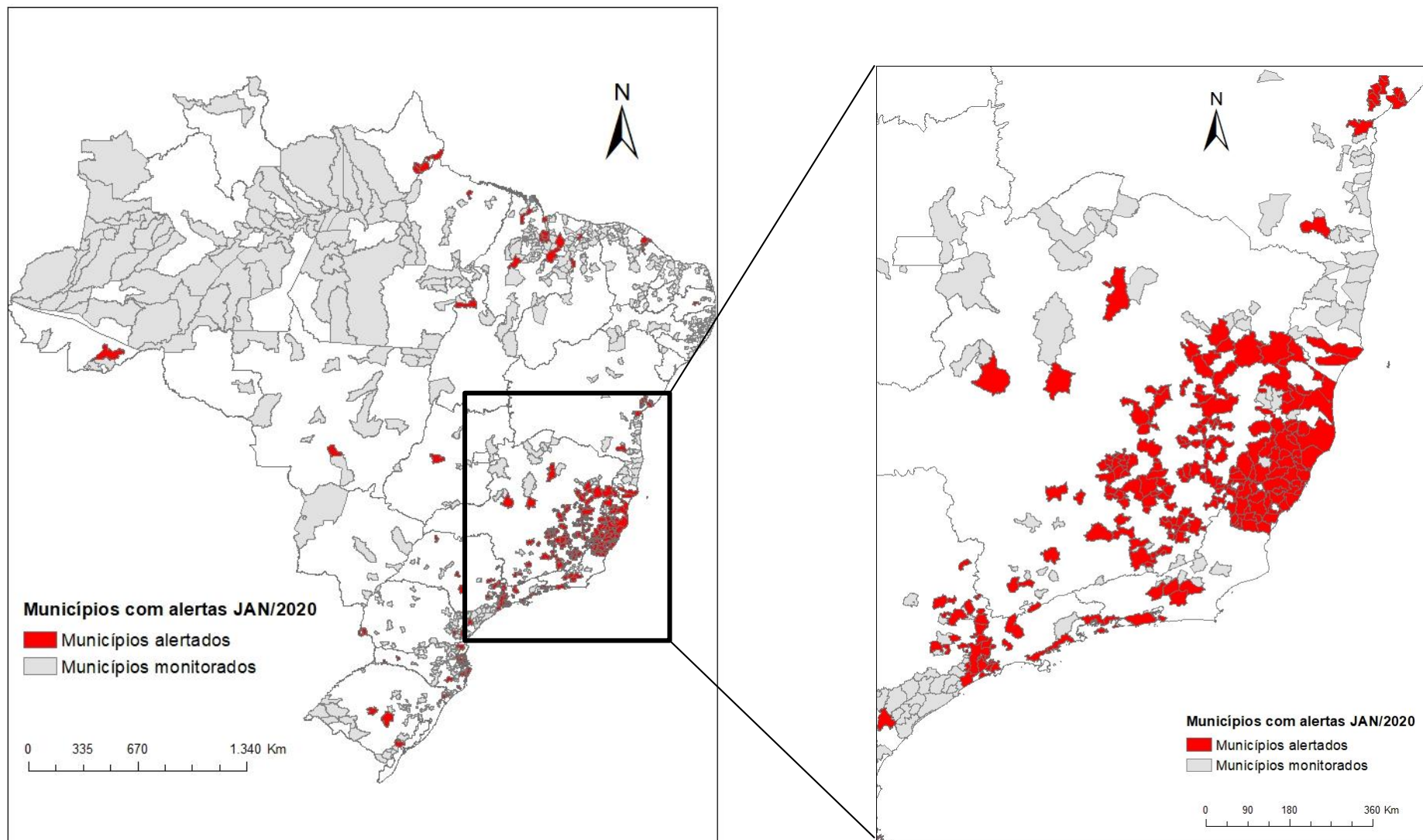
Nota Técnica: Previsão de chuvas com potencial para causar desastres em parte da Região Sudeste nos próximos dias

A formação de uma Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) de forte intensidade associado à presença de um ciclone sobre o Oceano Atlântico (fora do continente), deverá provocar chuvas intensas e de longa duração, principalmente entre a quarta-feira 22 de janeiro e o sábado 25 de janeiro.

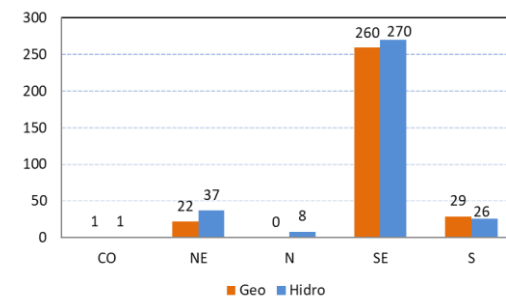
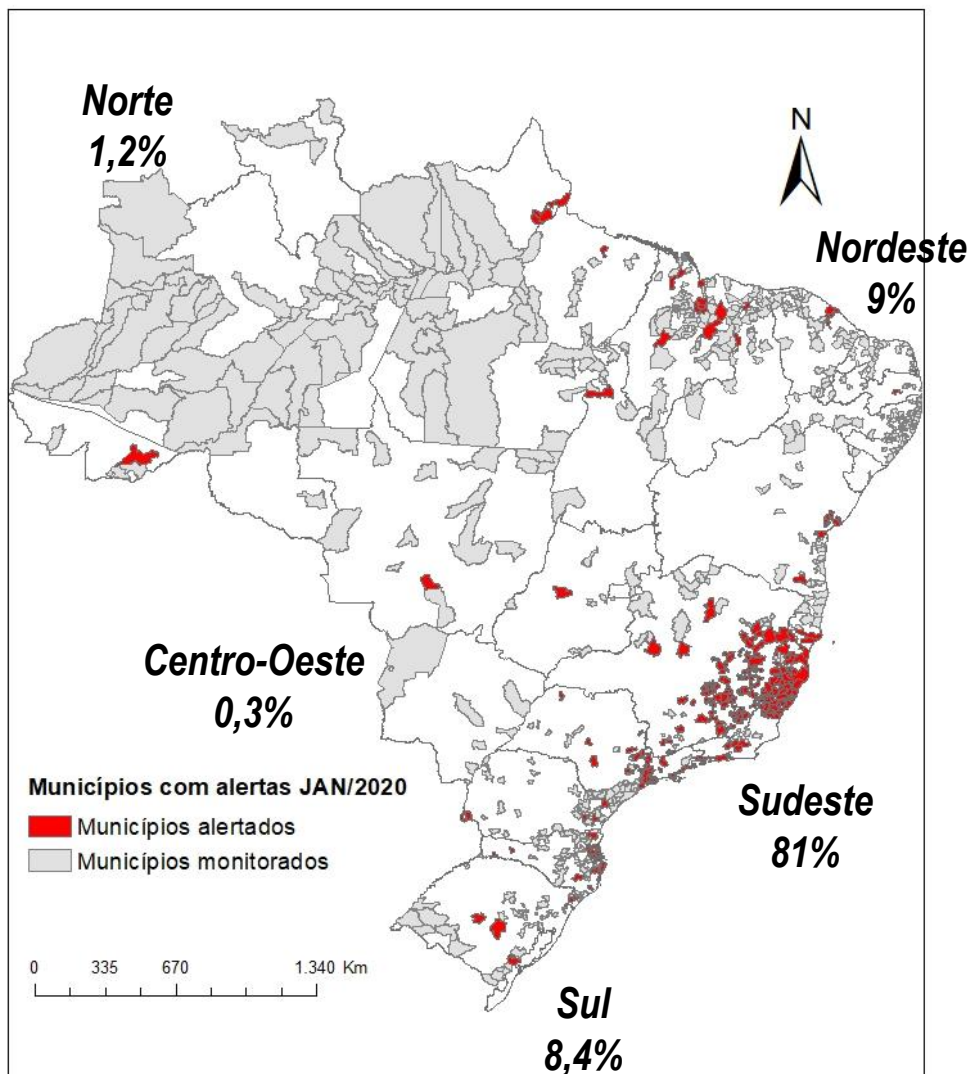
Os maiores acumulados pluviométricos (ver áreas delimitadas nas cores laranja e vermelho na figura abaixo) podem ultrapassar os 200mm em algumas áreas. Notar que a figura abaixo corresponde à previsão do modelo americano GFS e que os valores de chuva previstas, assim como as áreas mais atingidas, podem variar de modelo para modelo.

Assim, levando em conta as áreas com maior volume de chuva prevista e as características geofísicas de cada região (relevo, umidade do solo, chuvas observadas recentemente, etc.) assim como as áreas de maior vulnerabilidade social, se destacam como regiões com maior potencial para ocorrências de desastres: todo o Estado de Espírito Santo, a maior parte do Estado de Minas Gerais (com destaque para a zona da mata, Grande BH e cidades históricas de minas, região central do Estado de Goiás (incluindo a capital e o DF) e o leste do Estado do Rio de Janeiro, com destaque para a Região Serrana. Os volumes totais acumulados para o período variam entre 150 e 450mm dependendo do modelo consultado e da região, sendo alta a possibilidade de ocorrência de inundações e/ou deslizamentos de terra. Em princípio as maiores precipitações estão previstas entre a quinta e a sexta-feira.

Alertas Enviados – Janeiro/2020



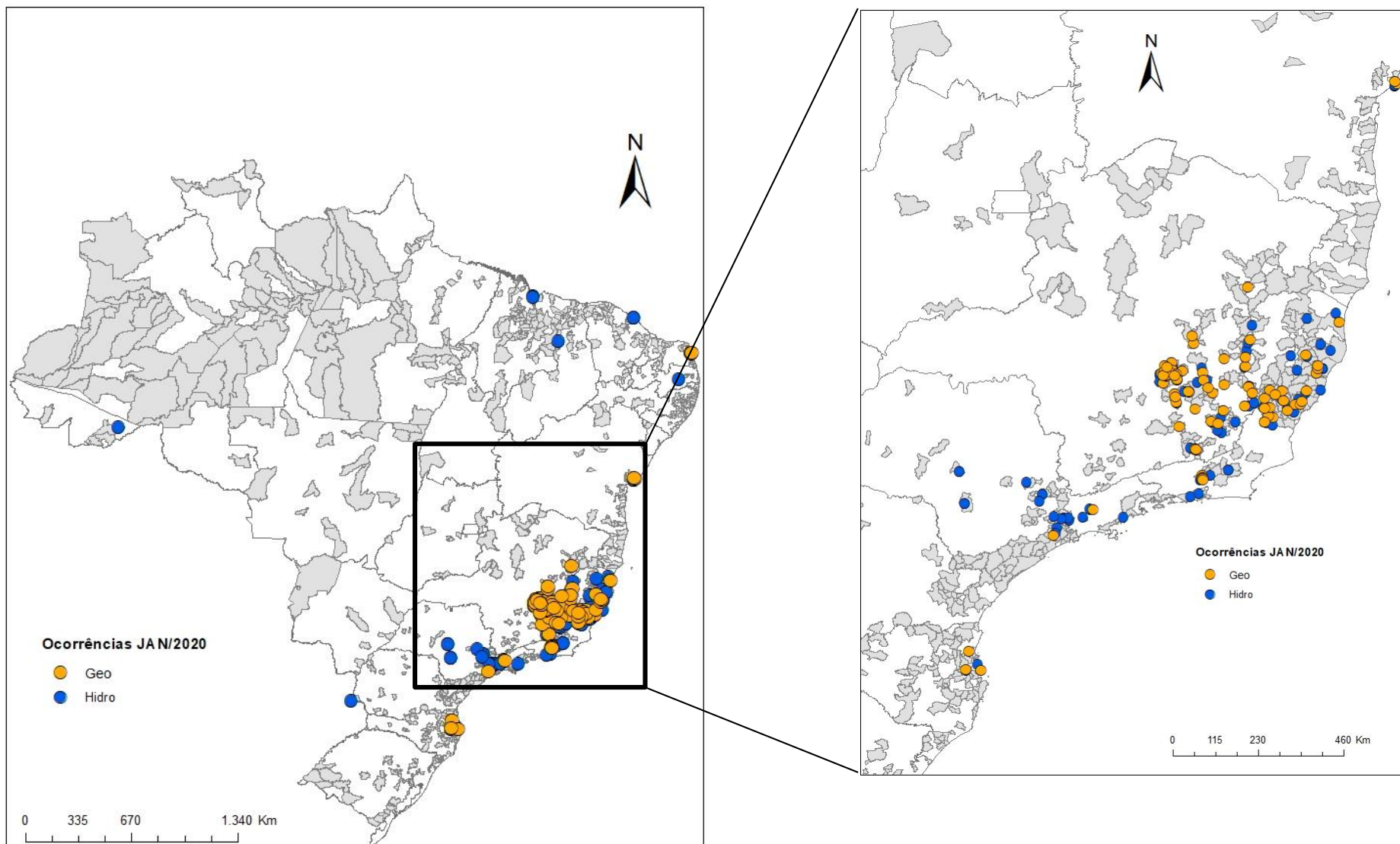
Alertas Enviados – Janeiro/2020

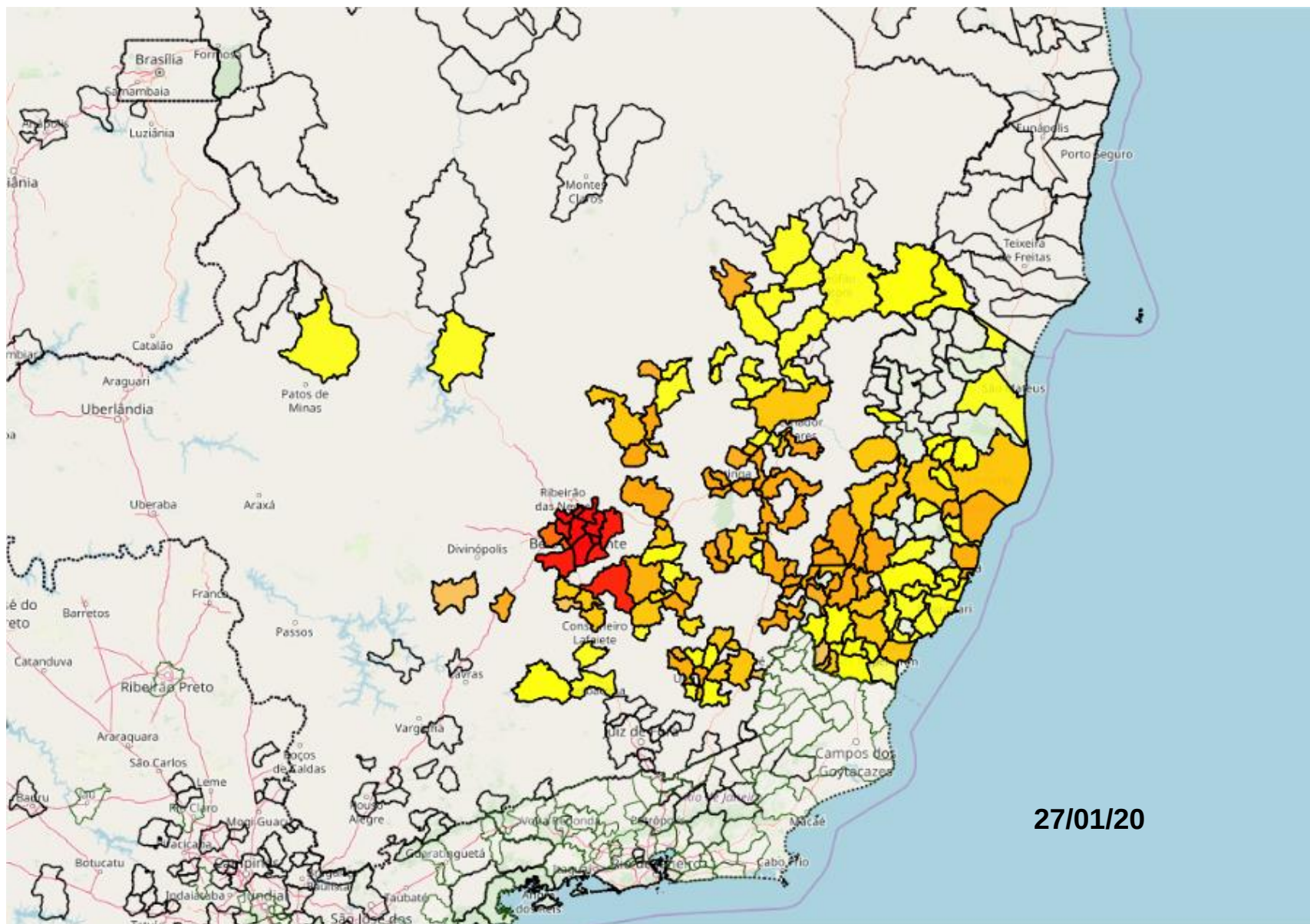


	Moderado	Alto	Muito Alto
Nordeste	55	4	-
Norte	7	1	-
Sudeste	373	134	20
Sul	54	2	-
Centro-Oeste	2	-	-

UF	Cidade	Data Criação	Evento alertado
MG	BRUMADINHO	17/01/2020 01:02	Geo
MG	BELO HORIZONTE	17/01/2020 01:06	Geo
MG	CONTAGEM	17/01/2020 01:09	Geo
MG	IBIRITÉ	17/01/2020 01:11	Geo
MG	NOVA LIMA	17/01/2020 01:13	Geo
MG	RAPOSOS	17/01/2020 05:15	Geo
MG	RIBEIRÃO DAS NEVES	19/01/2020 14:46	Geo
MG	RIO ACIMA	19/01/2020 15:37	Geo
MG	OURO PRETO	20/01/2020 15:07	Geo
MG	SANTA LUZIA	23/01/2020 16:11	Geo
MG	VESPASIANO	23/01/2020 16:31	Geo
MG	SABARÁ	23/01/2020 18:37	Geo
MG	BETIM	23/01/2020 18:52	Geo
MG	CAETÉ	24/01/2020 09:27	Geo
MG	SANTA LUZIA	23/01/2020 18:53	Hidro
MG	SABARÁ	23/01/2020 18:59	Hidro
MG	RIBEIRÃO DAS NEVES	23/01/2020 23:09	Hidro
MG	BELO HORIZONTE	23/01/2020 23:42	Hidro
MG	RAPOSOS	24/01/2020 08:37	Hidro
MG	NOVA LIMA	24/01/2020 08:43	Hidro

Ocorrências Verificadas – Janeiro/2020





MG ▾	- ▾	Todas Estações ▾			
UF ▴ ▾	Cidade ▴ ▾	Nome ▴ ▾	Data ▴ ▾	72	96
MG	👁 Nova Lima	Rodovia Mg-30 [A/B]	27/01/2020 17:00	127	291
MG	👁 Nova Lima	Vale Do Sereno [A/B]	27/01/2020 17:00	100	281
MG	👁 Raposos	Água Limpa [A/B]	27/01/2020 10:20	124	278
MG	👁 Nova Lima	Oswaldo Barbosa Penna li [A/B]	27/01/2020 17:10	113	262
MG	👁 Inhapim	Centro [A/B]	27/01/2020 16:50	167	257
MG	👁 Iapu	Centro [A/B]	27/01/2020 16:40	159	249
MG	👁 Ipatinga	Bethania [A/B]	27/01/2020 17:20	213	245
MG	👁 Betim	Brasileia [A/B]	27/01/2020 17:10	129	244
MG	👁 Nova Lima	Jardim Canad [A/B]	27/01/2020 17:10	32	242
MG	👁 Caratinga	Rural [A/B]	27/01/2020 17:00	158	241
MG	👁 Ribeirão Das Neves	Veneza [A/B]	27/01/2020 17:10	96	239
MG	👁 João Monlevade	Cruzeiro Celeste [A/B]	27/01/2020 17:10	151	238
MG	👁 Contagem	Eldorado [A/B]	27/01/2020 17:20	105	238
MG	👁 Belo Horizonte	Av. Silva Lobo [A/B]	27/01/2020 17:10	105	237
MG	👁 Manhumirim	Centro [A/B]	27/01/2020 17:20	162	228
MG	👁 Contagem	Retiro [A/B]	27/01/2020 16:40	92	227
MG	👁 Alto Jequitibá	Centro [A/B]	27/01/2020 17:10	147	226
MG	👁 Itabira	N. S. Das Oliveiras [A/B]	27/01/2020 17:00	163	226
MG	👁 Espera Feliz	Pq. Nac. Caparaó [A/B]	27/01/2020 17:00	146	224
MG	👁 Ipatinga	Limoeiro [A/B]	27/01/2020 17:10	192	220
MG	👁 Sabará	Ravena [A/B]	27/01/2020 17:00	77	220
MG	👁 Morro Do Pilar	Fazenda Picão Coqueiros [A/B]	27/01/2020 16:30	183	217
MG	👁 Rio Piracicaba	Centro [A/B]	27/01/2020 16:50	130	215
MG	👁 Itabira	Pedreira [A/B]	27/01/2020 17:10	158	214
MG	👁 Nova Lima	Honório Bicalho [A/B]	27/01/2020 17:20	128	213
MG	👁 Rio Casca	Centro [A/B]	27/01/2020 16:50	52	208
MG	👁 Ribeirão Das Neves	Savassi [A/B]	27/01/2020 17:10	81	207
MG	👁 Caratinga	Centro [A/B]	27/01/2020 17:00	141	206

Aviso enviado no dia 07/02/20 da CEPDC

Previsão de risco do **CEMADEN** para o dia 10/02
(elaborada na manhã do dia 09/02)

SIP - COORDENADORIA ESTADUAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO
Departamento de Proteção e Defesa Civil
Núcleo de Gerenciamento de Emergências

Elaboração: 07/02/2020 Horário: 09:00 Validade: 10 até 11/02/2020

A Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil informa que, no sábado (8) e domingo (9), a condição para precipitação típica de verão com intensidade forte, seguida por raios e rajadas de vento continuarão espalhadas pelo Estado de São Paulo em pontos isolados, incluindo a Região Metropolitana da Capital.

Já na segunda-feira (10) e terça-feira (11), a passagem de uma frente fria pela costa paulista, deixará condição para chuva forte generalizada, seguida por intensa atividade elétrica, rajadas de vento forte e queda de granizo em pontos isolados.

Os maiores acumulados estarão concentrados nas regionais de Presidente Prudente, Araçatuba, São José do Rio Preto, Barretos, Franca, Ribeirão Preto, Araraquara, Bauru, Marília, Campinas, Sorocaba, Itapeva, Registro, Região Metropolitana da Capital, Santos e São José dos Campos. Ressalte-se maior atenção para os Vales do Ribeira e Paraíba, Baixada Santista, Litoral Norte e a Região Metropolitana da Capital, em razão das áreas vulneráveis e a tendência de acumulados de 72 horas.

As últimas precipitações que deixaram o solo encharcado somadas com a chuva prevista para os próximos dias, colabora para o risco dos transtornos, entre eles, deslizamentos, enchentes, alagamentos, enxurradas e ocorrências relacionadas com raios e vento.

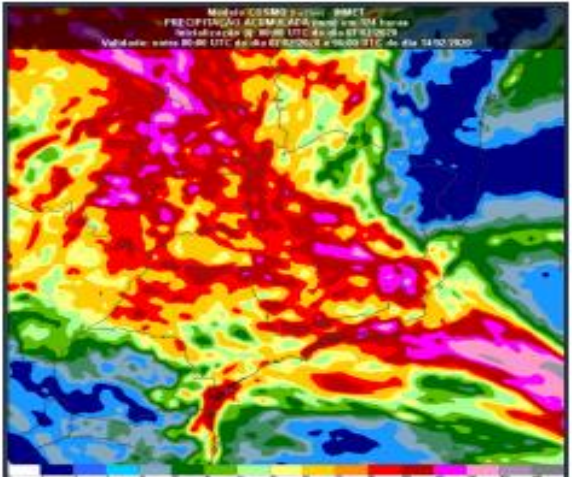
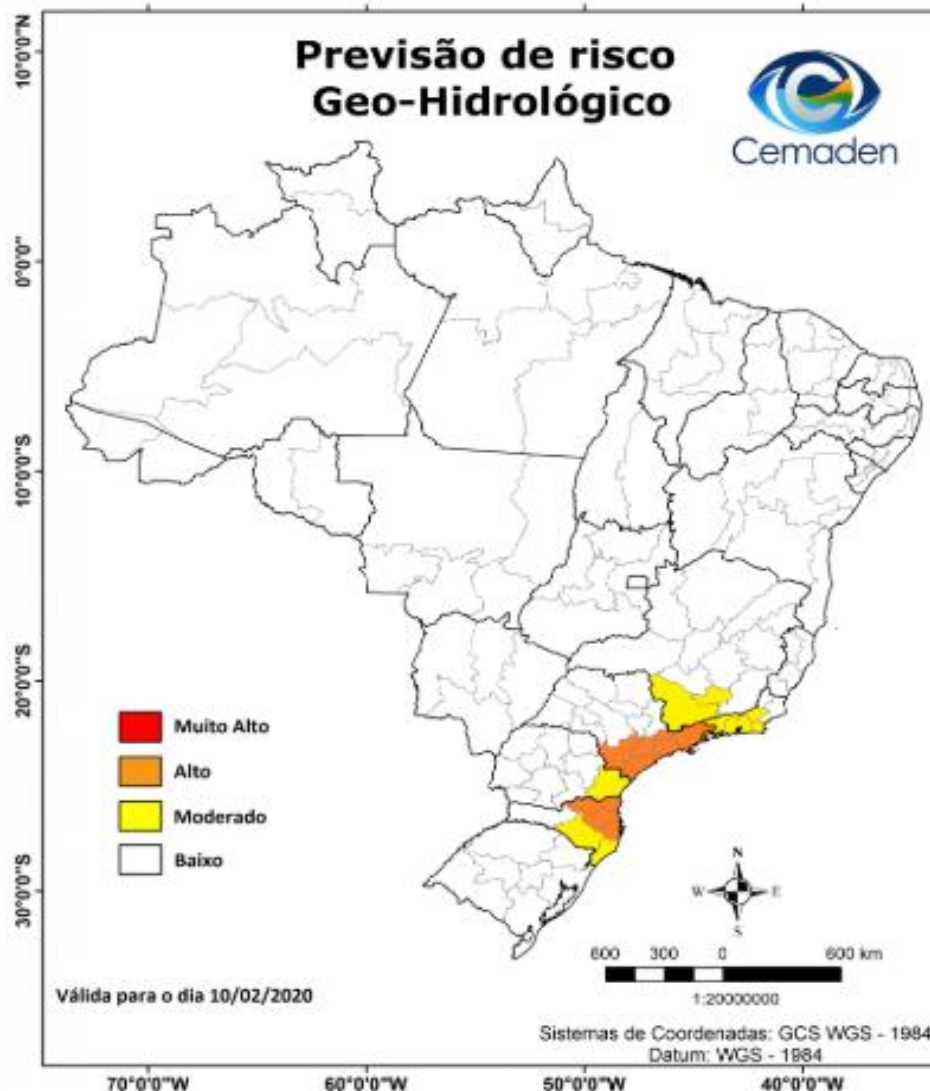
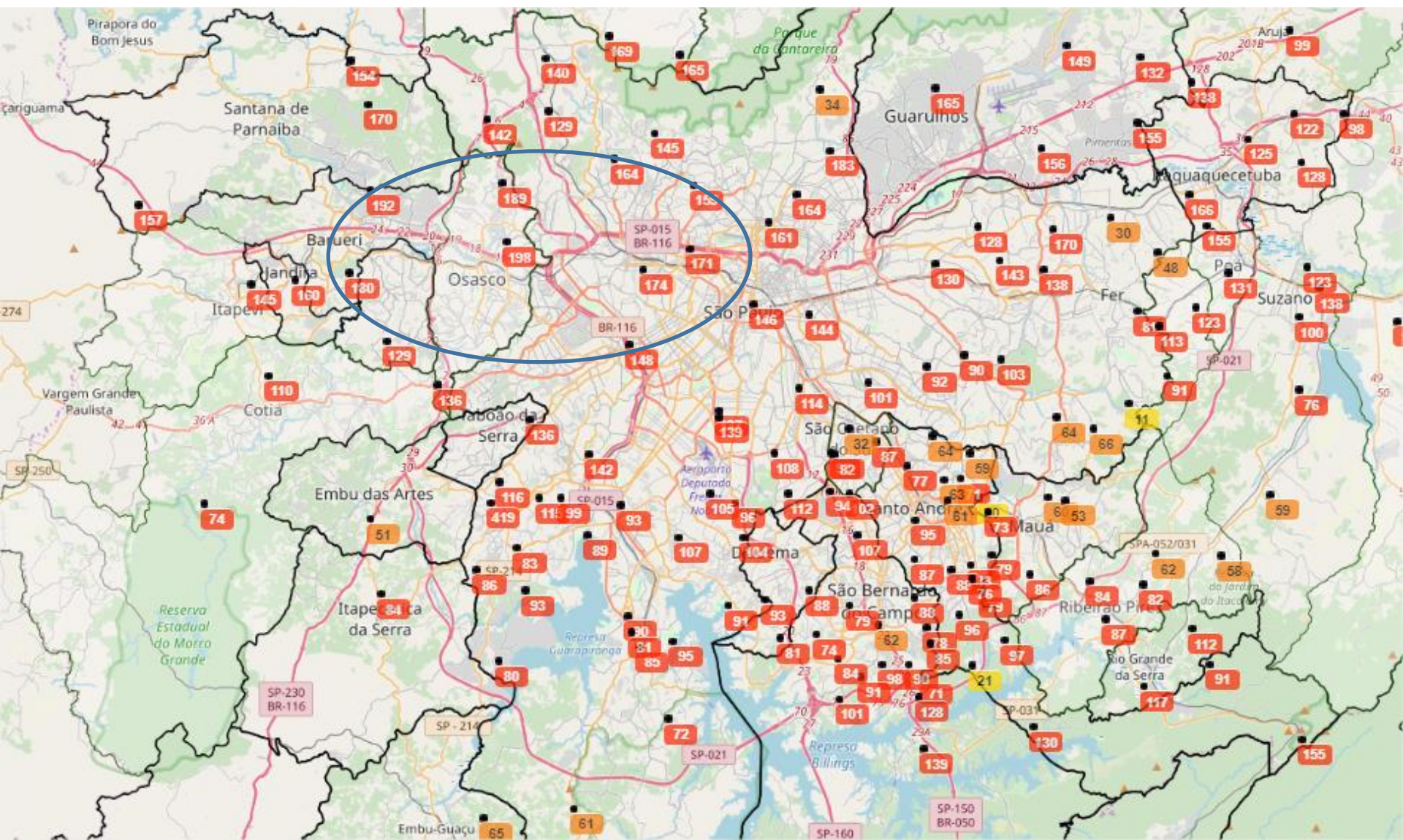


Figura 1 - Simulação do modelo COSMO para os acumulados dos próximos dias.

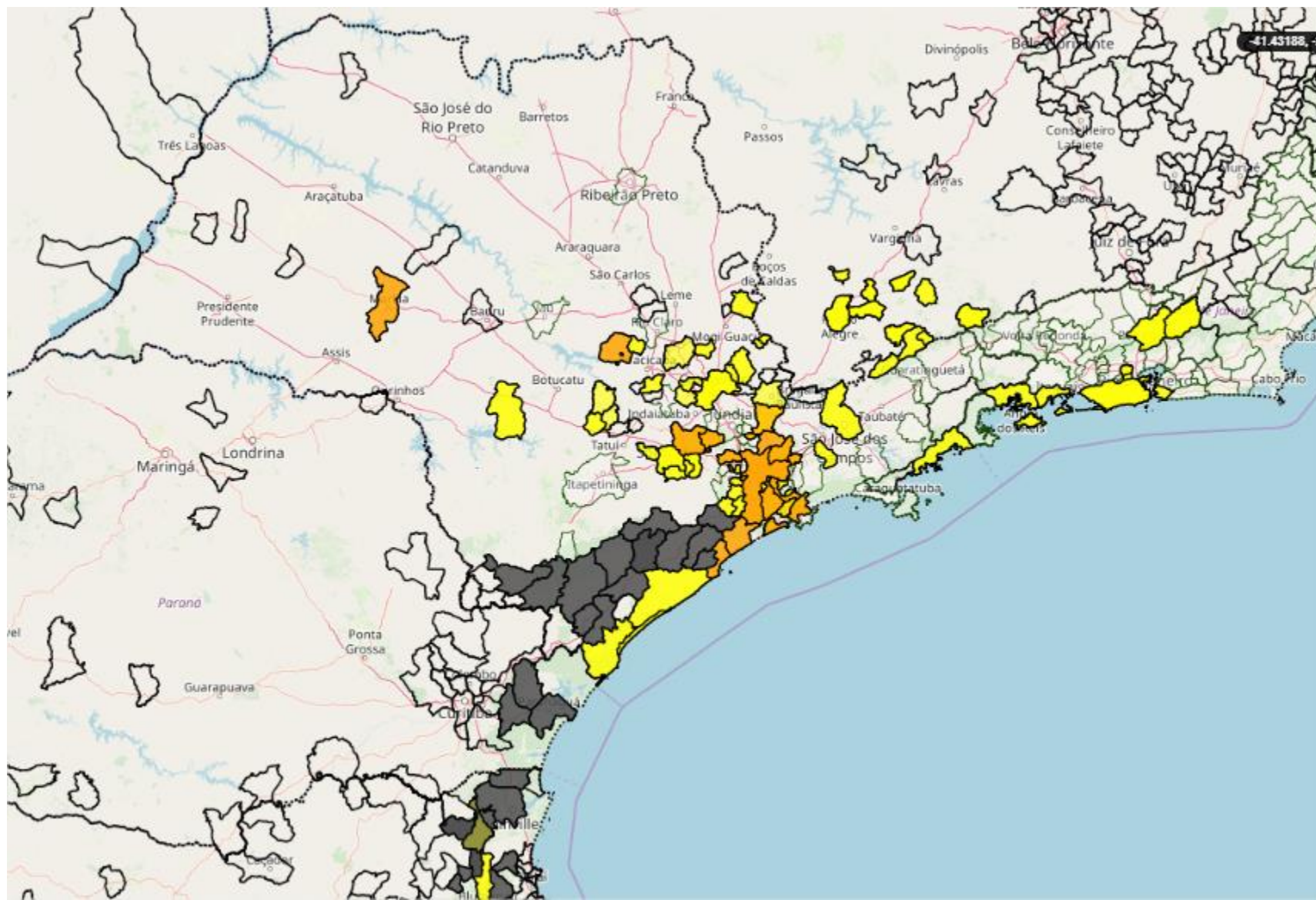
William Yasuo Minhoto METEOROLOGISTA	Juliana de Cássia Antunes de Jesus 1ª SGT PM CHEFE DA EQUIPE "C"	Gabriel Huente Diniz 1ª Ten PM Adj NGE
---	---	---



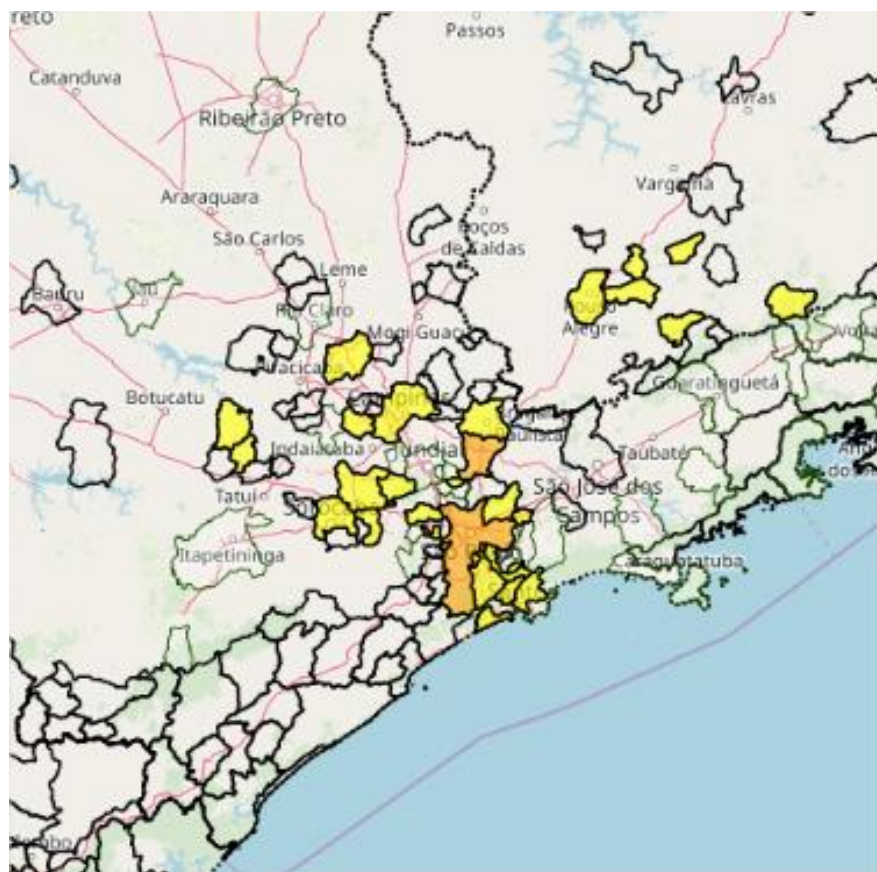
Chuvas observadas entre 10 e 11/02/20



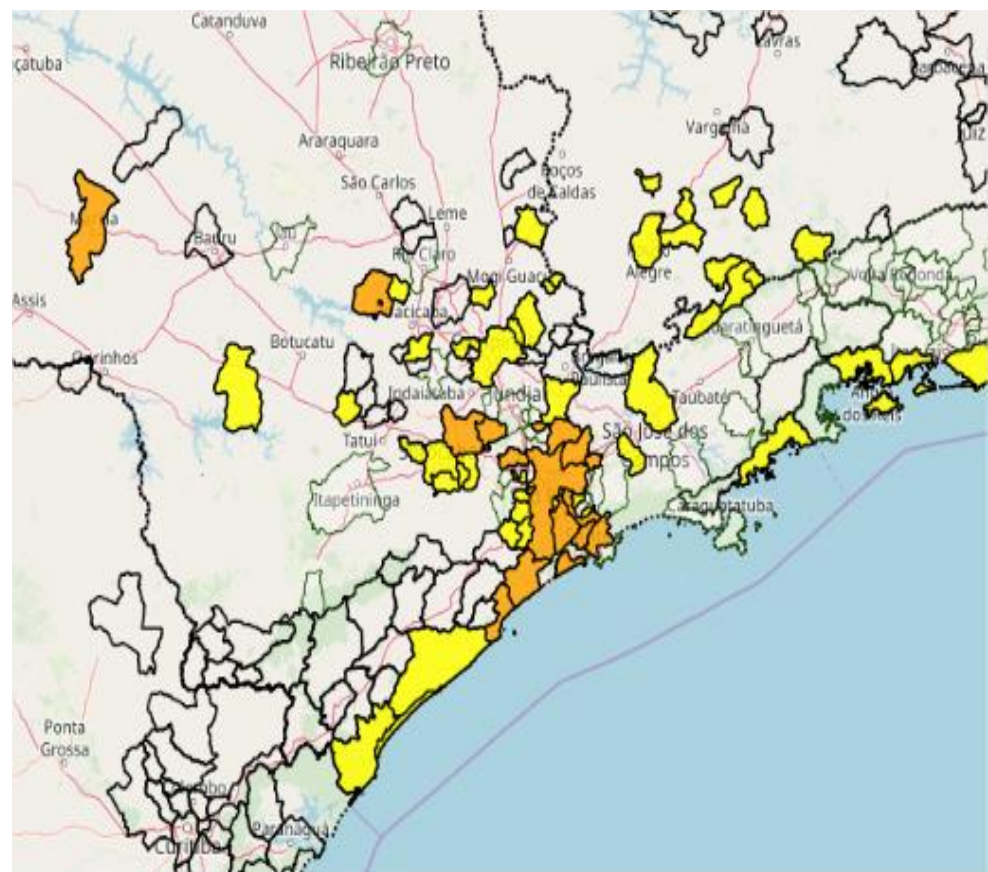
Alertas vigentes em 11/02/20



Alertas vigentes para inundação em 11/02/20



Alertas vigentes para MM em 11/02/20



86 alertas enviados só para o Estado de SP

Alertas para Inundação

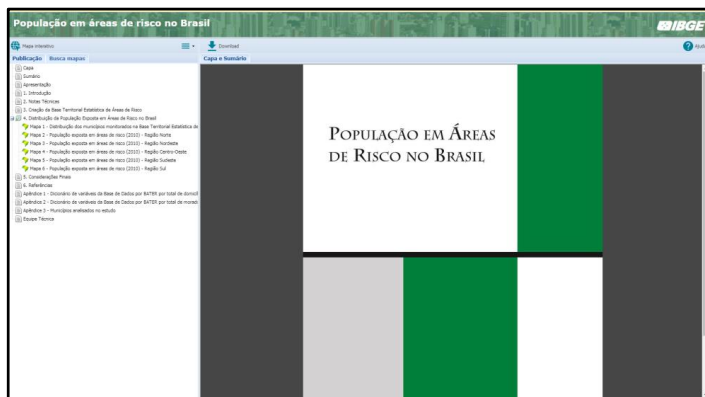
Código do Alerta	Localidade	Estado	Evento	Situação do Evento	Abertura	Última Atualização
983	TABOÃO DA SERRA	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 00:33	10/02/2020 00:33
984	GUARULHOS	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 00:36	10/02/2020 00:36
985	SÃO BERNARDO DO CAMPO	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 00:38	10/02/2020 00:38
986	SANTO ANDRÉ	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 00:40	10/02/2020 00:40
987	DIADEMA	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 00:44	10/02/2020 00:44
988	ITAQUAQUECETUBA	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 00:45	10/02/2020 00:45
989	CARAPICUÍBA	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 01:16	10/02/2020 01:16
990	PEREIRAS	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 02:03	10/02/2020 02:03
991	CONCHAS	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 02:05	10/02/2020 02:05
993	SANTOS	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 02:27	10/02/2020 02:27
995	PRAIA GRANDE	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 02:30	10/02/2020 02:30
996	RIO GRANDE DA SERRA	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 02:40	10/02/2020 02:40
997	JANDIRA	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 02:53	10/02/2020 02:53
982	SÃO PAULO	SP	Risco Hidrológico - Alto	 	10/02/2020 00:32	10/02/2020 05:51
1001	SANTANA DE PARNAÍBA	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 06:24	10/02/2020 06:24
1002	CAMPINAS	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 06:27	10/02/2020 06:27
1003	CABREÚVA	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 06:29	10/02/2020 06:29
1004	MAIRINQUE	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 06:33	10/02/2020 06:33
1005	ITU	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 06:41	10/02/2020 06:41
1006	MONTE MOR	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 06:47	10/02/2020 06:47
1007	SOROCABA	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 06:51	10/02/2020 06:51
1008	FRANCISCO MORATO	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 06:55	10/02/2020 06:55
1009	CUBATÃO	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 06:58	10/02/2020 06:58
1016	ATIBAIA	SP	Risco Hidrológico - Alto		10/02/2020 12:42	10/02/2020 12:42
1017	BRAGANÇA PAULISTA	SP	Risco Hidrológico - Moderado		10/02/2020 12:44	10/02/2020 12:44

RISCO = AMEAÇA vezes VULNERABILIDADE

AMEAÇA pode ser **METEOROLOGIA** mas também pode ser **CRESCIMENTO SEM PLANEJAMENTO**

DESASTRE não é o EVENTO EXTREMO. DESASTRE é o IMPACTO

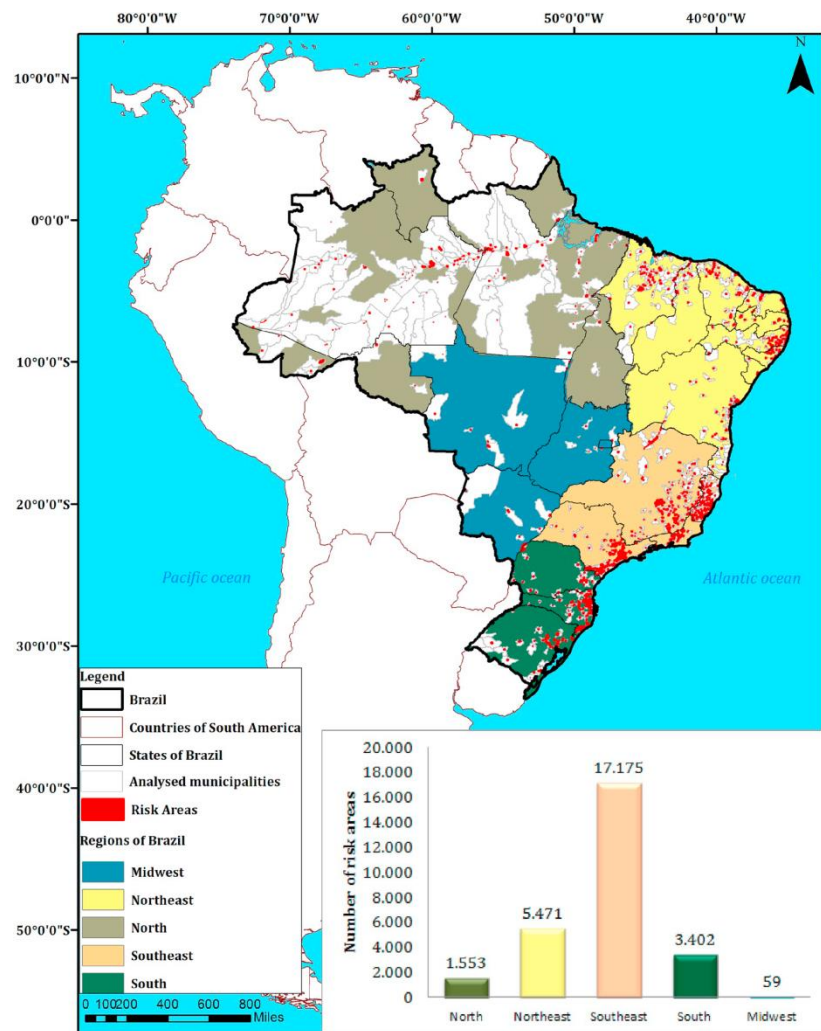
População em áreas de risco no Brasil (2010) CEMADEN e IBGE, 2018



8.266.566 pessoas expostas aos
riscos de deslizamentos,
inundações ou enxurradas em 825
municípios críticos a desastres

A cada 100 brasileiros, 4 estavam expostos ao
risco de desastres

<https://www.ibge.gov.br/apps/populacaoareasderisco/>



População em áreas de risco no Brasil: Região Sudeste

Região Sudeste: a cada 100 brasileiros, 10 estavam expostos ao risco de desastres

758.221 crianças e idosos
2.195.313 mulheres
2.070.988 homens

População residia em 1.290.537 domicílios – 17% sem esgotamento sanitário via rede geral ou fossa séptica

3.205.132 pessoas expostas ao risco de desastres nas **Regiões Metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte e Região Central do Espírito Santo**

Capitais	% da população exposta exclusivamente nas capitais das RM's
São Paulo	53%
Rio de Janeiro	60%
Belo Horizonte	47%

VULNERABILIDADE DA POPULAÇÃO A DESLIZAMENTOS

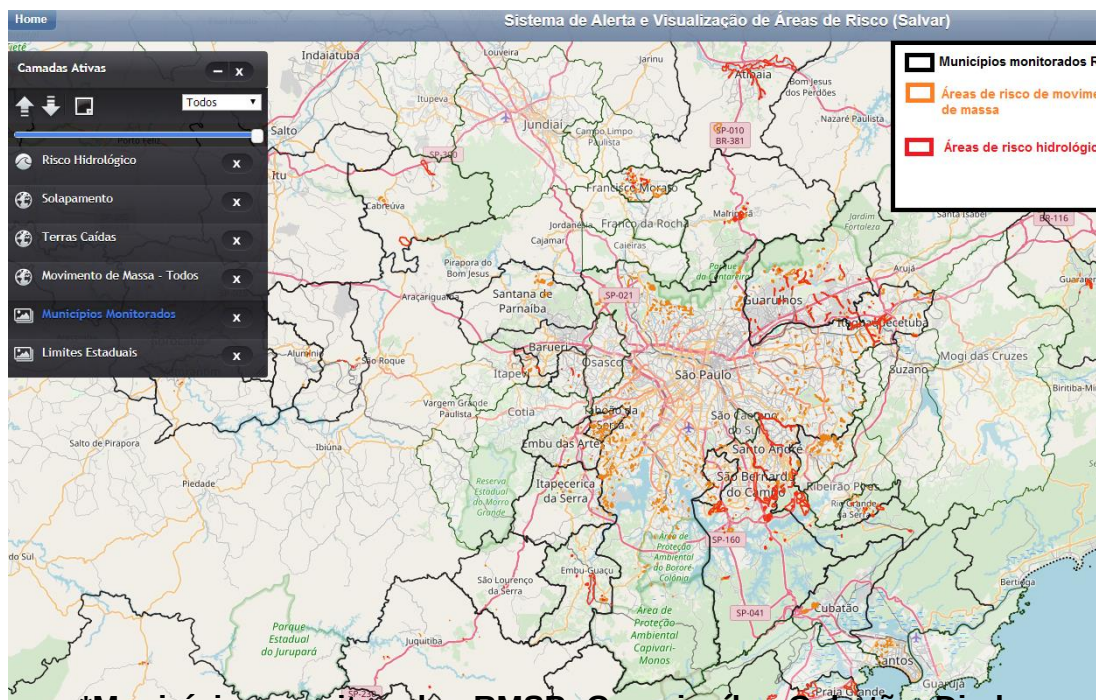
75% da população que residia em áreas de risco de deslizamento nas **Regiões Metropolitanas de SP, RJ e BH e Região Central do ES** estavam em situação de **MUITO ALTA** ou **ALTA** vulnerabilidade a desastres relacionados a **deslizamentos** (considerando a sua exposição ao risco e a capacidade de responder ao desastre)



Município	% da população em situação de alta ou muito alta vulnerabilidade a deslizamentos
São Paulo	67%
Rio de Janeiro	82%
Belo Horizonte	82%

População em risco na Região Metropolitana de São Paulo*

RM de São Paulo: 2.448 áreas de risco
em 23 municípios



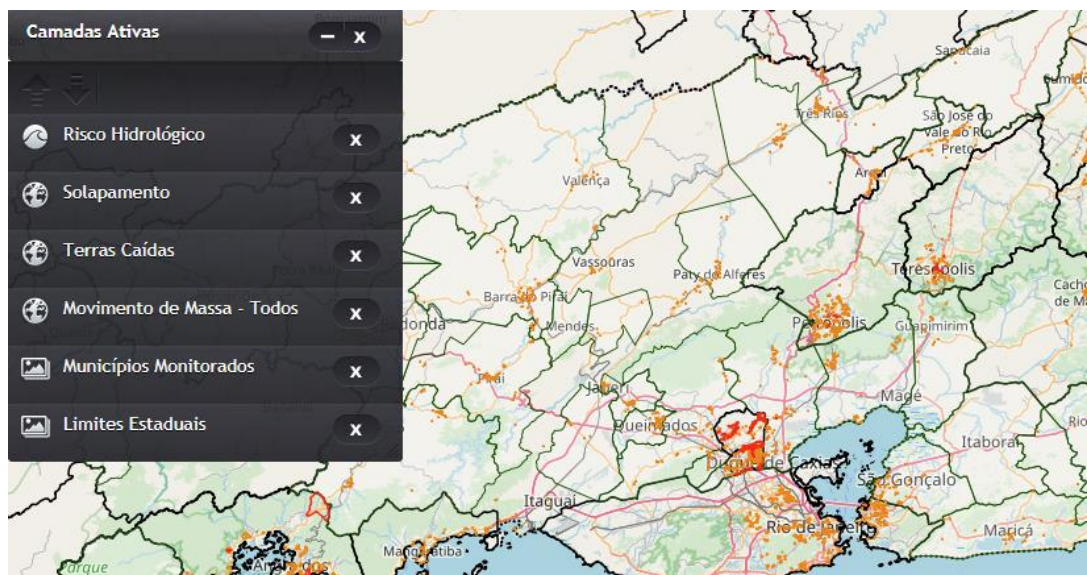
***Municípios monitorados RMSP: Carapicuíba, Cubatão, Diadema, Embu-Guaçu, Embu das Artes, Francisco Morato, Guararema, Guarulhos, Itapeçerica da Serra, Itaquaquecetuba, Jandira, Juquitiba, Mairiporã, Mauá, Praia Grande, Rio Grande da Serra, Santana de Parnaíba, Santo André, Santos, São Bernardo do Campo, São Lourenço da Serra, São Paulo, Taboão da Serra (classificação mesorregiões IBGE).**

RM de São Paulo*

População	1.281.094
Domicílios	381.596
Crianças e Idosos	214.227 (17% dos expostos)
Homens	623.870
Mulheres	657.224
Domicílios com esgotamento sanitário inadequado	88.889 (23% dos domicílios)
Domicílios sem abastecimento de água	13.515 (3.5%)

População em risco na Região Metropolitana do Rio de Janeiro

RM do Rio de Janeiro: 1.786 áreas de risco
em 8 municípios



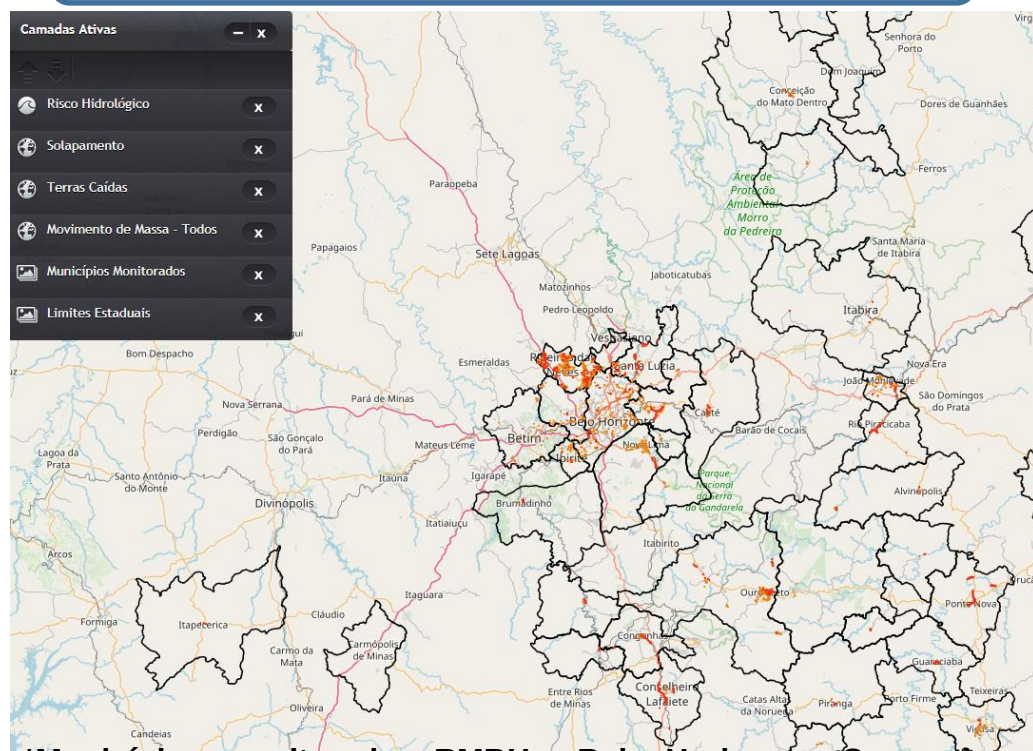
***Municípios monitorados RMRJ: Rio de Janeiro, Niterói, São João de Meriti, Belford Roxo, Petrópolis, Teresópolis, São José do Vale do Rio Preto, Cachoeiras de Macacu (classificação mesorregiões IBGE).**

RM do Rio de Janeiro*

População	746.089
Domicílios	231.655
Crianças e Idosos	132.916 (18% dos expostos)
Homens	361.034
Mulheres	385.055
Domicílios com esgotamento sanitário inadequado	29.051 (12,5% dos domicílios)
Domicílios sem abastecimento de água	22.419 (10%)

População em risco na Região Metropolitana de Belo Horizonte

RM de Belo Horizonte: 6.071 áreas de risco
em 28 municípios



***Municípios monitorados RMBH:** Belo Horizonte, Congonhas, Conselheiro Lafaiete, Contagem, Ribeirão das Neves, Rio Acima, Rio Piracicaba, Diogo de Vasconcelos, Mariana, Sabará, Dom Joaquim, Santa Luzia, Alvinópolis, Santo Antônio do Itambé, Morro do Pilar, Belo Vale, Betim, Brumadinho, Caeté, Nova Lima, Ibirité, Ouro Preto, Itabira, Vespasiano, Jeceaba, João Monlevade, Conceição do Mato Dentro, Raposos (classificação mesorregiões IBGE).

RM de Belo Horizonte*

População	817.791
Domicílios	236.016
Crianças e Idosos	139.064 (17% dos expostos)
Homens	395.216
Mulheres	422.575
Domicílios com esgotamento sanitário inadequado	34.936 (15% dos domicílios)
Domicílios sem abastecimento de água	3.074 (1,3%)

Muito Obrigado

osvaldo.moraes@cemaden.gov.br

(012) 3205-0113