

VIII Encontro Regional de Defesa Civil

O que é um Sistema de Alerta

José Felipe Farias

Meteorologista do Cemaden



Cemaden
Centro Nacional de Monitoramento
e Alertas de Desastres Naturais

Santo Antônio da Patrulha, 17 de agosto de 2017

Sala de Operações do CEMADEN

- EM FUNCIONAMENTO DESDE DEZEMBRO DE 2011
- MONITORAMENTO 24h POR DIA, 7 DIAS POR SEMANA
- MAIS DE 8000 ALERTAS DE RISCO JÁ ENVIADOS



Cemaden
Centro Nacional de Monitoramento
e Alertas de Desastres Naturais

Equipe (45)

12 Operadores
Extremos
Meteorológicos

12 Operadores
Extremos
Hidrológicos

11 Operadores
Geodinâmica

10 Operadores
Desastres
Naturais

00h-06h

06h-12h

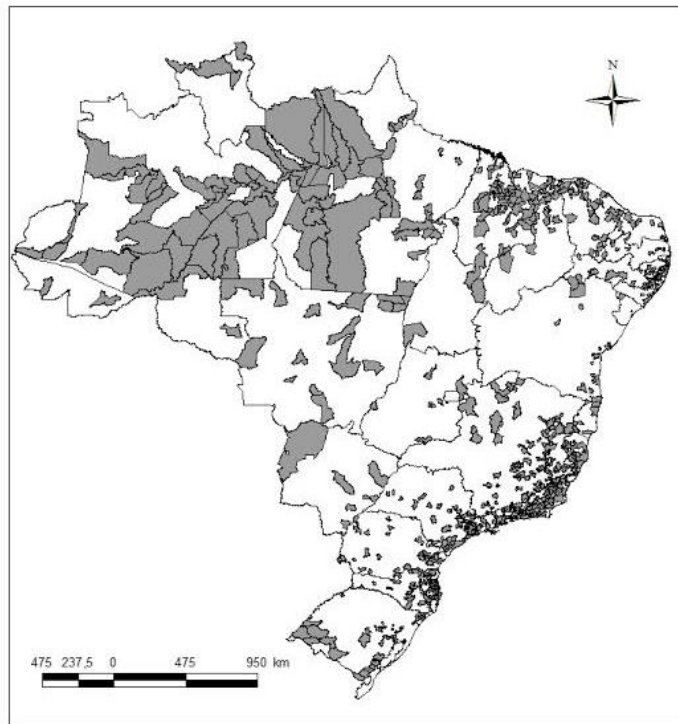
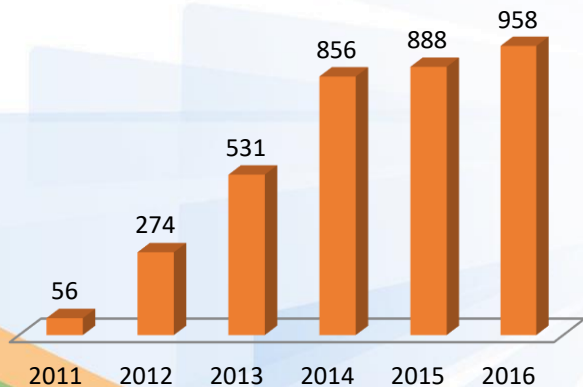
12h-18h

18h-00h

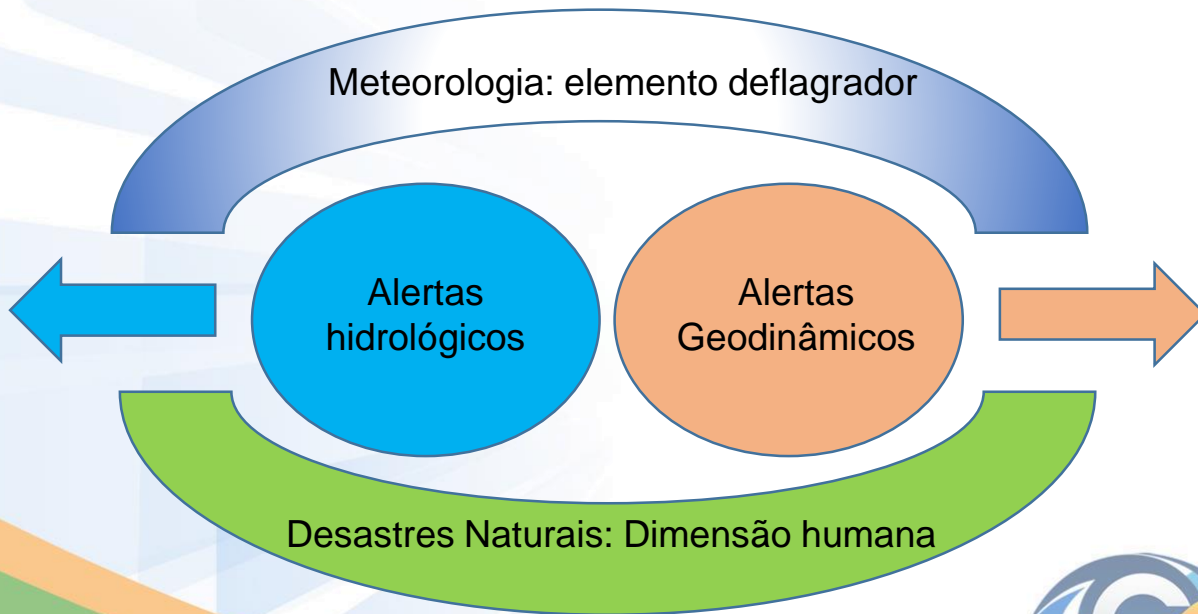


Cemaden
Centro Nacional de Monitoramento
e Alertas de Desastres Naturais

Municípios monitorados



Interação entre as áreas operacionais



Nível dos Alertas

OBSERVAÇÃO

MODERADO

ALTO

MUITO ALTO

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>
	Baixa	<i>Observação</i>	<i>Moderado</i>	<i>Moderado</i>

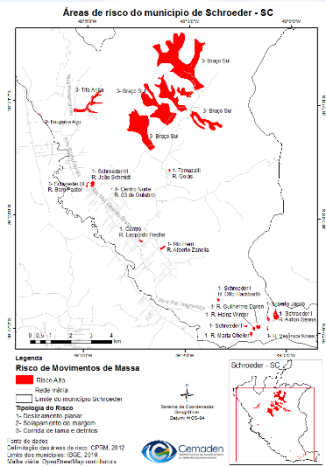
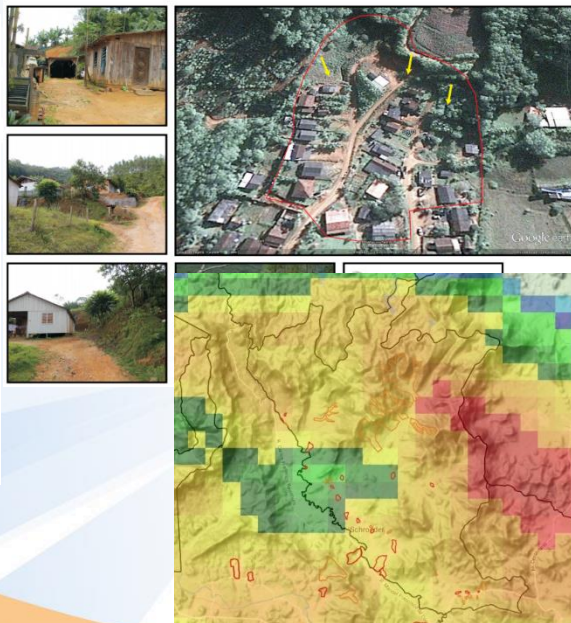
PORTARIA Nº 314, DE 17 DE OUTUBRO DE 2012

CESSAR



Cemaden
Centro Nacional de Monitoramento
e Alertas de Desastres Naturais

Cenário de Risco



Descrição: Encosta de declividade alta com cerca de 90 metros de altura, formada por solos residuais provenientes de alteração de granitos. Presença de diversos 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 índices de movimentação da encosta.



Cemaden
Centro Nacional de Monitoramento
e Alertas de Desastres Naturais

Alertas de Tipo Geodinâmico

Deslizamentos



Porto Seguro/BA
20/07/2014

Deslizamentos



Manaus/AM (13/11/2014)

Corridas de massa/detritos

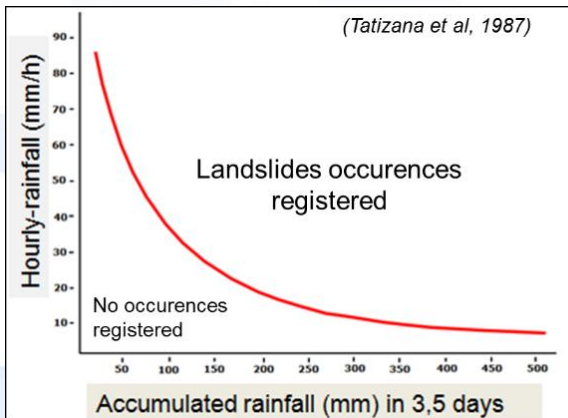


Nova Friburgo/RJ (Mega-desastre 2011)



Cemaden
Centro Nacional de Monitoramento
e Alertas de Desastres Naturais

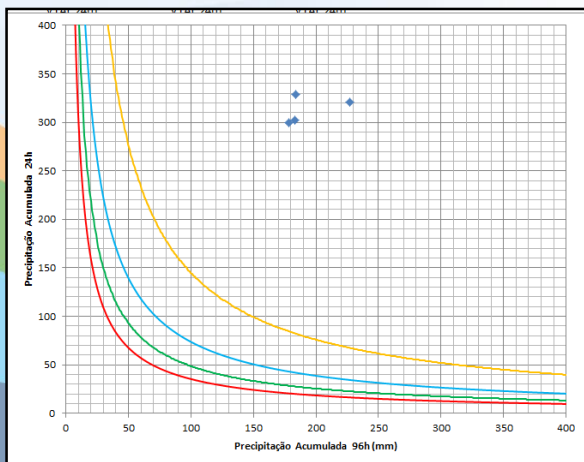
Elementos para emissão de Alertas Geodinâmicos



Curvas de risco

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)



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
Loteamento Morro de São João - Bairro São Tarqueto
SIN 04.6 - 047064 e 770007.5



Descrição: Morro de Vila Velha, gradiente bastante acentuado com grandes blocos de areia. Ocorrência de múltiplas falhas de deslizamento em direção sudoeste, com grandes blocos de material a gravitar. Em função do alto declive, no ponto profundo serão 10 possibilidades de formação de cones de rochas, com alto poder destrutivo.

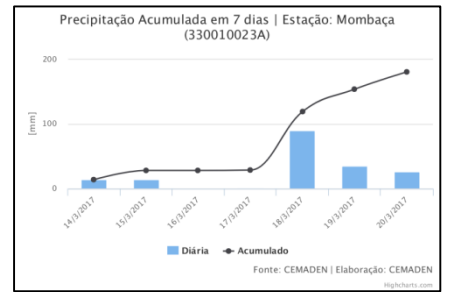
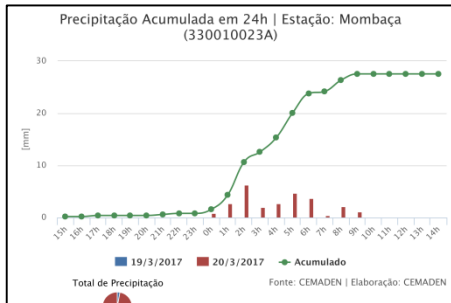
Quantidade de deslizamentos: cerca de 400
Quantidade de pessoas em risco: aprox. 2000 habitantes

Diagnóstico de vulnerabilidades

- Falhas e fraturas (devido ao material não pedregoso em função da areia), no topo de grande concentração de pessoas;
- Falhas em construção nos edifícios em não adequado alinhamento;
- Construção e ocupação das áreas adjacentes, com a construção de novas estruturas;
- Falhas em áreas com grandes blocos de material a gravitar;
- Formação de áreas com grandes blocos de material a gravitar, em áreas com alto poder destrutivo;
- Escorregamentos de blocos de areia;
- Escorregamentos de blocos de areia.

Legenda

- Área de delimitação do setor risco com o limite de abrangência;
- Setores de abrangência;
- Área de ocorrência de eventos de risco.

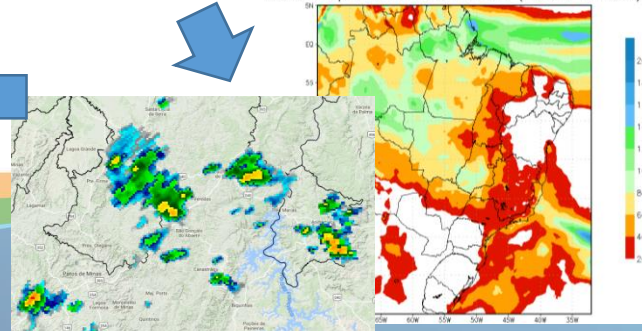


Exemplos de limiares críticos de chuva

- 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)



Previsão a partir de 20170320 00 UTC (média 7 membros)



CEMADEN Centro de Monitoramento e Alerta de Desastres

ALERTA				
ALERTA Nº	ALERTA EM	ATUALIZADO EM	MUNICÍPIO	UF
0000017	16/03/2017	16/03/2017	SAO PAULO	SP

TIPO DE EVENTO(A)VEL: MOVIMENTOS DE MASSA / **MODELO 00**

GRUPO DE RISCO:
O grupo de risco é constituído de áreas de maior risco devido ao alto grau de ocupação populacional em áreas de alto declive, com grandes blocos de material a gravitar. Esta situação favorece a ocorrência de deslizamentos, com grandes blocos de material a gravitar, com alto poder destrutivo.

RELAÇÃO DE ÁREAS:
O grupo de risco é constituído de áreas de maior risco devido ao alto grau de ocupação populacional em áreas de alto declive, com grandes blocos de material a gravitar. Esta situação favorece a ocorrência de deslizamentos, com grandes blocos de material a gravitar, com alto poder destrutivo.

RELAÇÃO DE ÁREAS:
O grupo de risco é constituído de áreas de maior risco devido ao alto grau de ocupação populacional em áreas de alto declive, com grandes blocos de material a gravitar. Esta situação favorece a ocorrência de deslizamentos, com grandes blocos de material a gravitar, com alto poder destrutivo.

RELAÇÃO DE ÁREAS:
O grupo de risco é constituído de áreas de maior risco devido ao alto grau de ocupação populacional em áreas de alto declive, com grandes blocos de material a gravitar. Esta situação favorece a ocorrência de deslizamentos, com grandes blocos de material a gravitar, com alto poder destrutivo.



Alertas de Tipo Hidrológico

Inundação



Transbordamento do rio Uruguai
em Itaqui/RS (30/09/2014)

Enxurrada



Alagamento



Alagamento na zona Sul de Porto Alegre/RS
(17/10/2014)



Cemaden
Centro Nacional de Monitoramento
e Alertas de Desastres Naturais

Fluxograma do Alerta Hidrológico

Município com Cenário de risco Hidrológico



Caracterização das feições hidro-meteorológicas da bacia



Avaliação das condições Hidro-meteorológicas precedentes e da Previsão

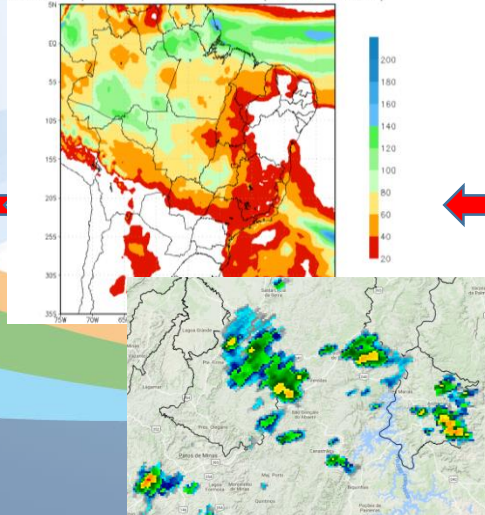


Umidade do solo
Precipitação observada e acumulada: PCDs, Radar, Satélite.

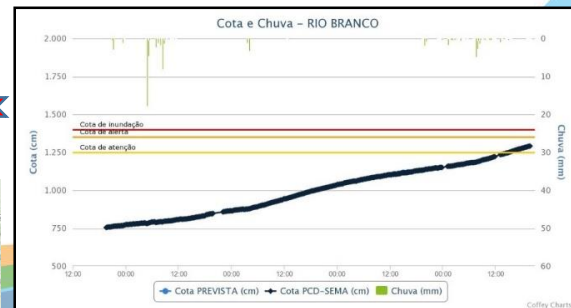
Emissão do alerta



Previsão a partir de 20170320 00 UTC (média 7 membros)



Monitoramento de nível fluviométrico



e Alertas de Desastres Naturais

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

ALERTA

ALERTA Nº	ABERTO EM	ATUALIZADO EM	MUNICÍPIO	UF
0864/2017 Abertura	29/03/2017 10h29		ITUBERÁ	BA

TIPO DE EVENTO/NÍVEL: **INUNDAÇÃO / MODERADO**

Cenário de Risco:

Possibilidade de ocorrência de inundação das áreas de ocupação das planícies de inundação de córrego local com forte influência da maré, que pode ser agravado por uma drenagem urbana ineficiente.

Situação Atual:

A estimativa de precipitação instantânea do radar Salvador indica áreas de instabilidade com potencial para chuvas de intensidade moderada a forte na bacia de contribuição..
Considere: chuva fraca < 10 mm/h, chuva moderada de 10 a 40 mm/h, e chuva forte > 40 mm/h. Segundo a tábua de marés, a prela-mar na zona costeira do município ocorrerá às 16h30 horas e o coeficiente de marés de hoje é muito alto. A combinação destas condições propicia grande amplitude de marés e correntezas notórias que dificultam o escoamento fluvial.

Tendência:

A previsão meteorológica indica continuidade das chuvas em forma de pancadas moderadas a fortes que poderão provocar inundações pontuais dos tributários localizados no município alertado, extravasamento dos canais de drenagem e alagamentos temporários de áreas rebaixadas.

Recomendações:

Atenção às áreas de risco mapeadas pela CPRM (2014). Estima-se que 7.100 pessoas em 1.775 moradias estejam expostas ao risco alertado.

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>

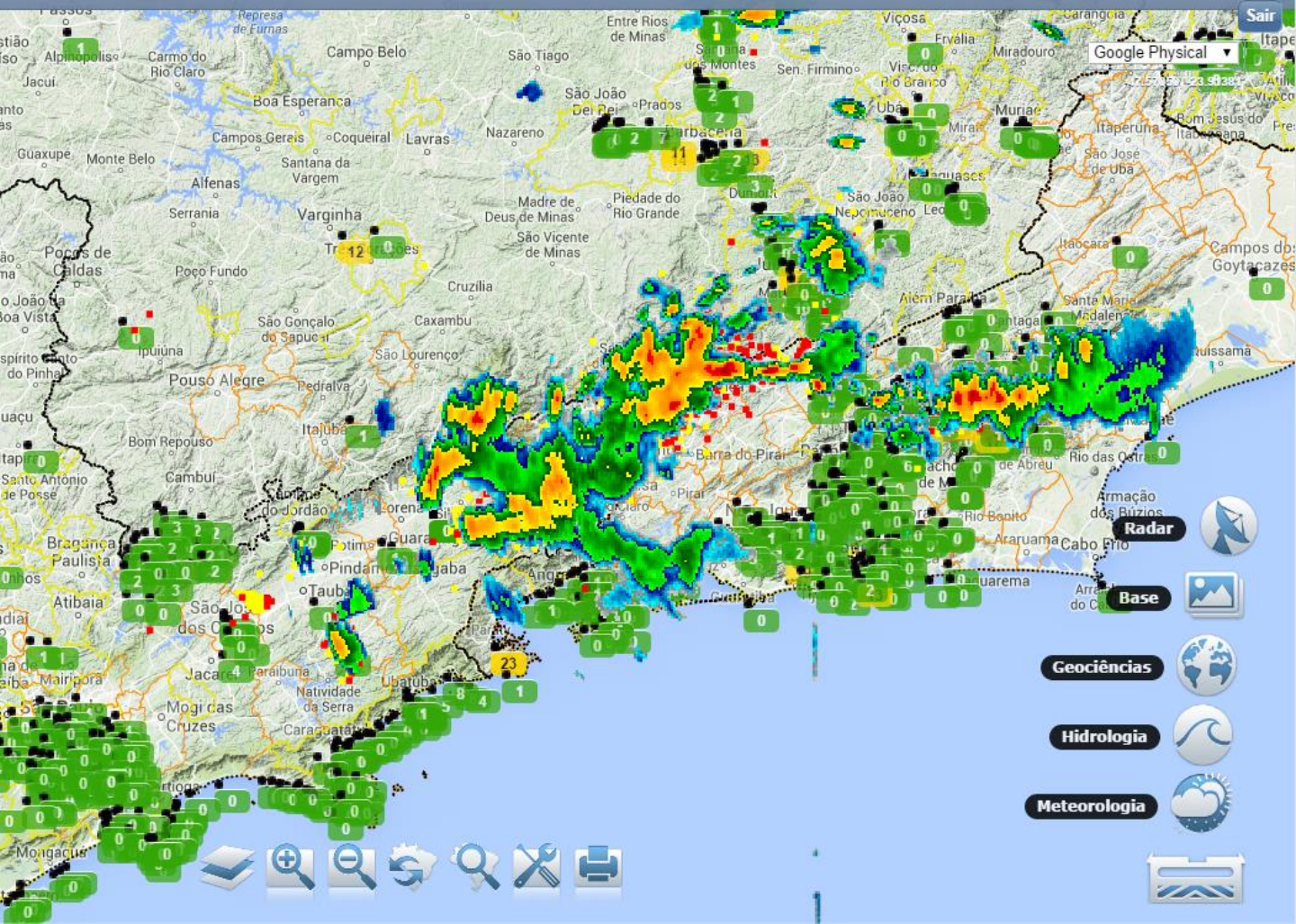
Para a Previsão de Risco Geo-Hidroológico, elaborada diariamente pelo Cemaden, acesse o link: <http://www.cemaden.gov.br/categoria/riscos-geo-hidrologicos/>

CENAD

PORTARIA Nº 314,
DE 17 DE
OUTUBRO DE
2012

DC Estadual

DC Municipal



Sair

Google Physical

Radar

Base

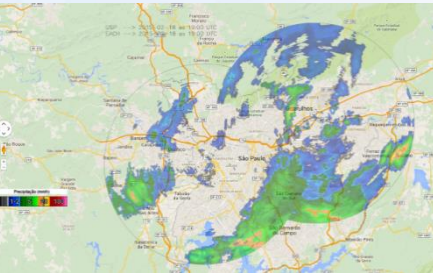
Geociências

Hidrologia

Meteorologia



Meteorologia



Base

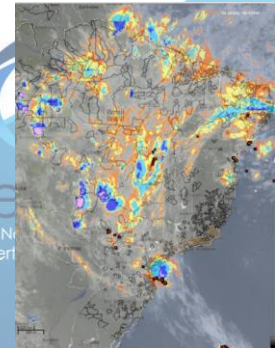
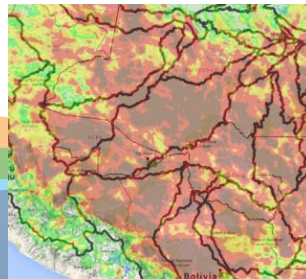
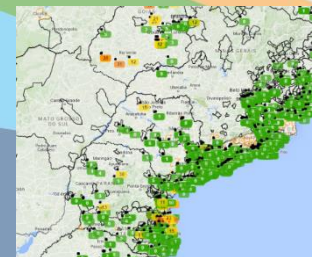
- Camadas Principais
- Países OFF
- Limites Estaduais ON
- Limites Municipais OFF
- Pontos Municipais OFF
- Municípios Monitorados ON
- Capitais OFF
- Aeroportos OFF
- Ferrovias OFF
- Rodovias Principais OFF
- Localidades OFF
- Sedes Municipais OFF
- Sedes Mun. Monitorados OFF
- Estado de atenção OFF
- Municípios Monitorados - Fundo OFF
- Alertas Vigentes ON
- Setor Censitário

Radar

- Produtos Radar - SUL
- Produtos Radar - SUDESTE
- Produtos Radar - CENTRO-OESTE
- Produtos Radar - NORTE
- Produtos Radar - NORDESTE
- Acumulados - SUL
- Acumulados - SUDESTE
- Acumulados - CENTRO-OESTE
- Acumulados - NORTE
- Acumulados - NORDESTE
- Acumulado 400 KM - SUL
- Acumulado 400 KM - SUDESTE
- Acumulado 400 KM - CENTRO - OESTE

Meteorologia

- Dados Observacionais
- Dados Observ. (Mapa de Acumulados)
- Produtos Satélite
- Satélite Acumulado
- Descarga Atmosférica
- Earth Network
- Imagens



Geociências



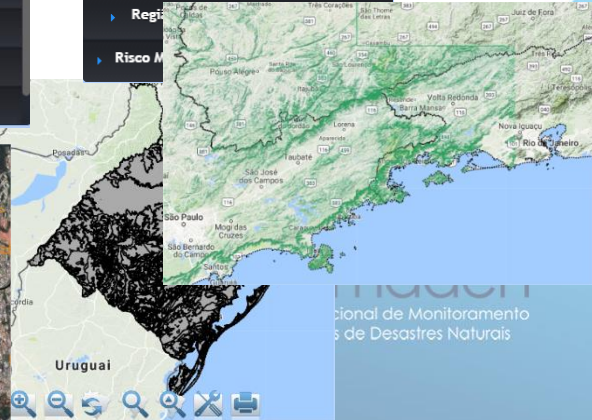
UF	Cidade	Nome	Data	Última	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SC	ARARANGUÁ	PS	21/02/15	04:10	1.4	1.8	2.4	2.8	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
SC	SCHROEDER	Centro(PS)	21/02/15	04:10	1.0	1.8	2.2	2.4	1.0	1.47	1.48	1.67							
CE	MAURITI	PS	21/02/15	03:59	0.0	7	20	20	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
SC	SCHROEDER	Centro(PS)	21/02/15	04:10	0.2	6	6	10	84	103	105	105	105	105	105	105	105	105	105
SC	SCHROEDER	Centro(PS)	21/02/15	04:10	0.4	6	6	10	110	131	132	132	132	132	132	132	132	132	132
GO	URUAQUÍ	PS	21/02/15	04:10	0.2	5	5	5	5	6	29	30	30	30	30	30	30	30	30
GO	POMBAZATE	PS	21/02/15	04:10	4.2	4	4	4	4	7.5	23	39	40	40	40	40	40	40	40
SC	SÃO FRANCISCO DO SUL	PS	21/02/15	04:10	0.2	4	59	60	53	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
SC	IGORÁ	Júlio Neuen(PS)	21/02/15	04:10	0.0	3	6	7	40	59	60	60	60	60	60	60	60	60	60
SC	JARAGUÁ DO SUL	Corpo de Bombeiros Itaipava(PS)	21/02/15	04:10	0.0	3	4	4	6	93	115	116	142	142	142	142	142	142	142
PE	CAPO DE SANTO ANTONIO	Estação da Cova(PS)	21/02/15	05:00	3	4	4	4	4	7	18	18	18	18	18	18	18	18	18

Geociências - x

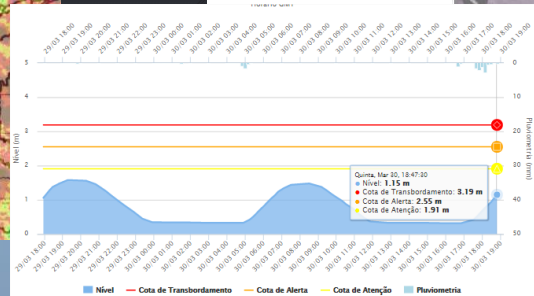
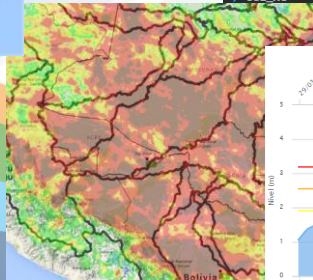
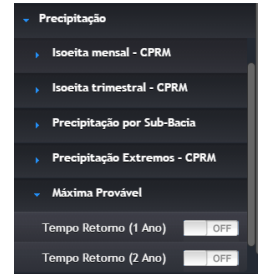
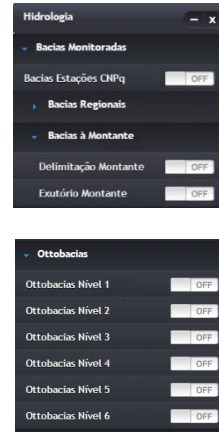
- ▶ Geologia
- ▶ Geomorfologia
- ▼ Risco Movimento Massa
 - Todos os Estados - Mov. Massa OFF
 - Solapamento OFF
 - Terras Caídas OFF
- ▼ Região Sul
 - PR OFF
 - RS OFF
 - SC OFF
- ▶ Região Sudeste
- ▶ Região Norte
- ▶ Região Nordeste
- ▶ Região Centro - Oeste

Geociências - x

- ▶ Geologia
- ▶ Geomorfologia
- ▼ Região Sul
 - Relevo SC OFF
 - Relevo RS OFF
 - Relevo PR OFF
- ▶ Região Sudeste
- ▶ Região Norte
- ▶ Região Nordeste
- ▶ Região Centro - Oeste



Hidrologia



UF	Cidade	Nome	Data	0	1	3	6	24	48	72	96
SC	ARAZUARI	IPS	21/02/15	1.4	18	24	26	101	106	106	106
SC	SCHROEDER	Cenozo (PS)	21/02/15	1.0	18	22	24	131	147	148	147
CE	NAUBITO	Cenozo (PS)	21/02/15	0.8	7	20	20	33	32	32	32
SC	SCHROEDER	Cenozo (PS)	21/02/15	0.2	4	8	10	84	103	105	103
SC	SCHROEDER	Cenozo (PS)	21/02/15	0.4	4	8	10	110	131	132	137
GO	URUAÇU	IPS	21/02/15	0.2	5	5	5	4	29	30	35
GO	PORANGATU	IPS	21/02/15	4.2	4	4	4	13	23	39	46
SC	SÃO FRANCISCO DO SUL	IPS	21/02/15	0.2	4	58	80	113	83	83	83
SC	COBURA	Júlio Tomaz (IPS)	21/02/15	0.0	3	6	7	40	39	60	77
SC	JABAGUÁ DO SUL	Corpo de Bombeiros	21/02/15	0.0	3	4	4	12	115	116	142
PE	CABO DE SANTO AGOSTINHO	Estrada dos Carreiros (PS)	21/02/15	0.0	3	4	4	4	4	7	19
SC	JABAGUÁ DO SUL	SANAR Aquagem (PS)	21/02/15	0.0	2	4	4	34	70	71	94

Desastres Naturais (Vulnerabilidade)



Desastres Naturais

Vulnerabilidade

Municípios com Índice OFF

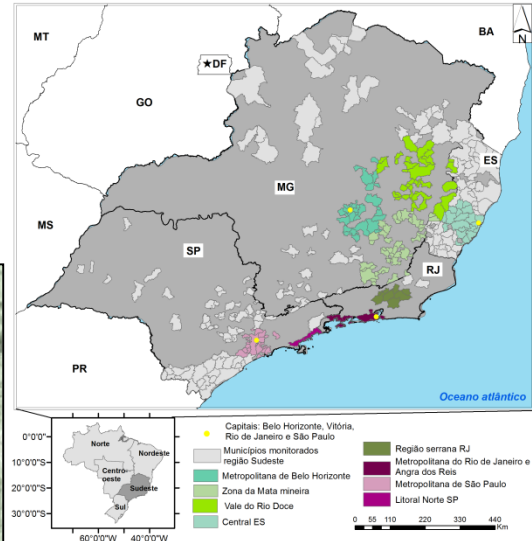
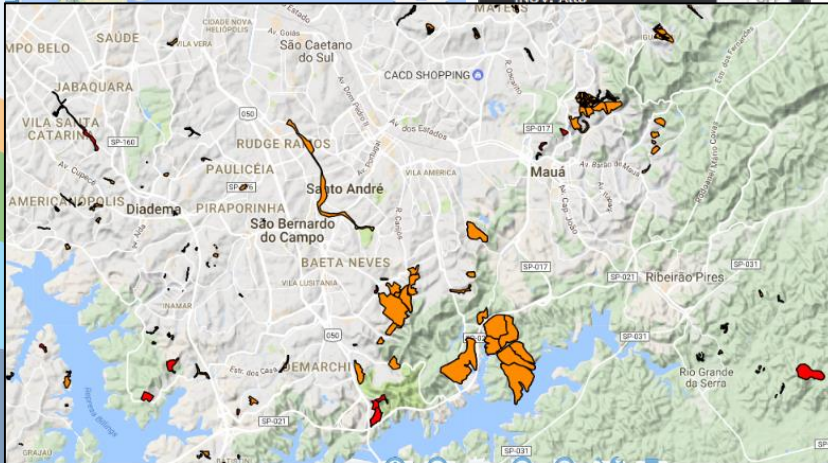
BATER OFF

Índice Operacional de Vulnerabilidade (INOV)

INOV: Sem Índice OFF

INOV: Médio OFF

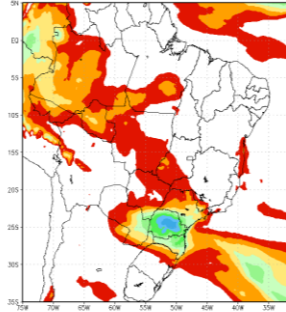
INOV: Alto OFF



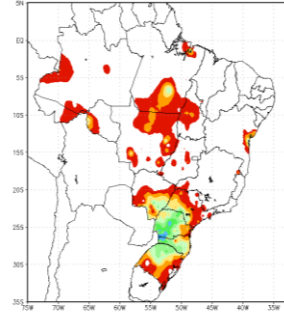
Limitações e Dificuldades

- Previsão de tempo imprecisa em termos quantitativos
- Natureza dos fenômenos (duração, dimensão, etc)

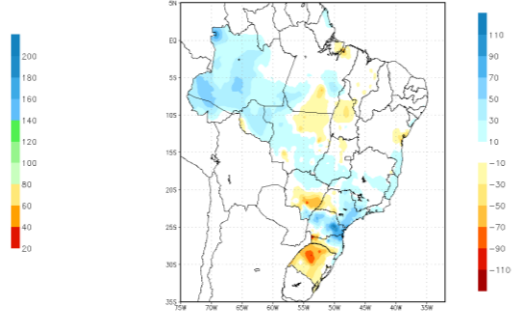
Precipitação acumulada em 7 dias (mm) : Brasil
Previsão a partir de 20140922 00 UTC (media 7 membros)



Precipitação acumulada em 7 dias (mm) : Brasil
Observação de 2014092212 a 2014092912

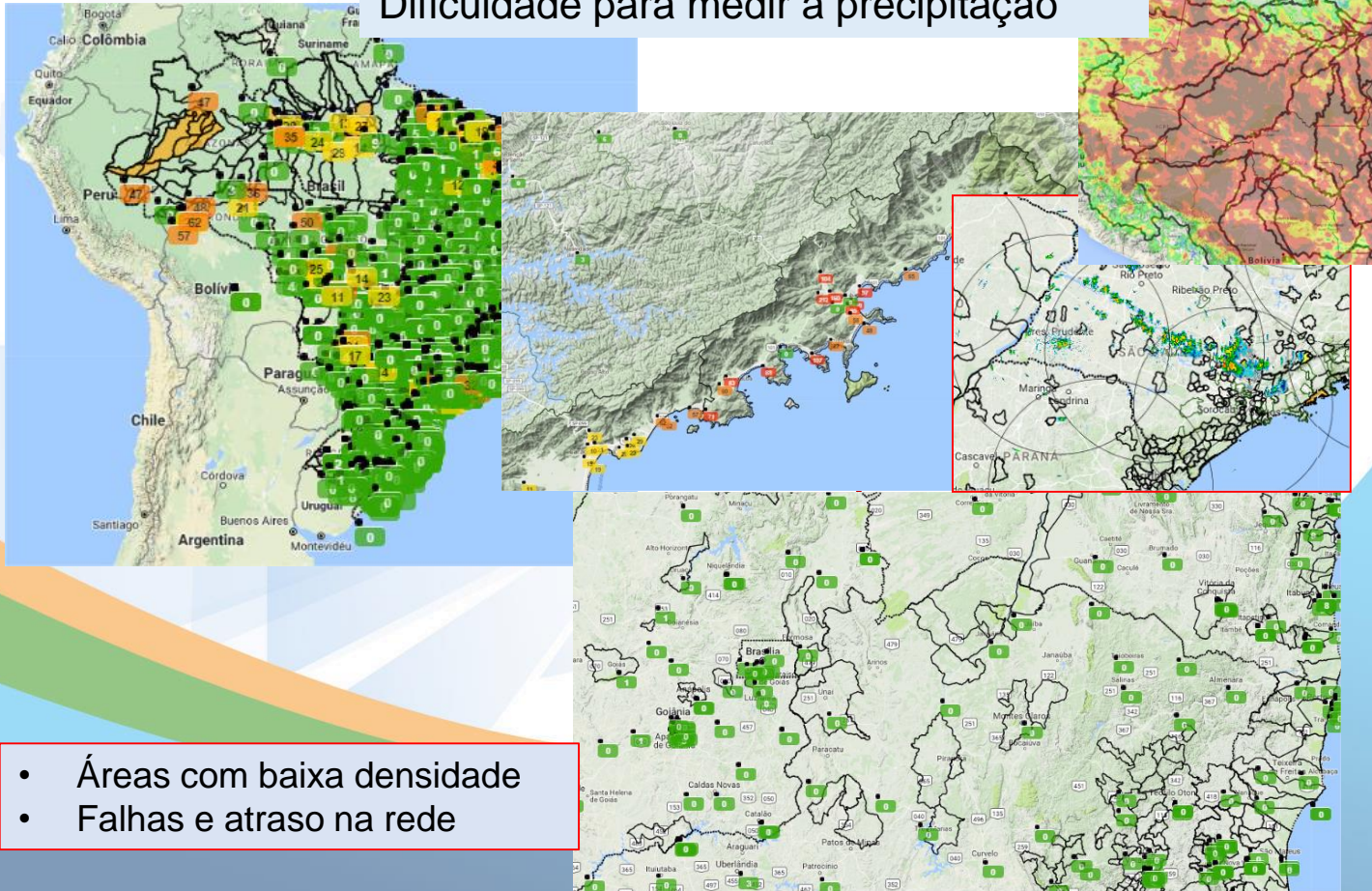


Precipitação acumulada em 7 dias (mm) : Brasil
Previsão-Observação de 2014092200 a 2014092900 (media 7 membros)



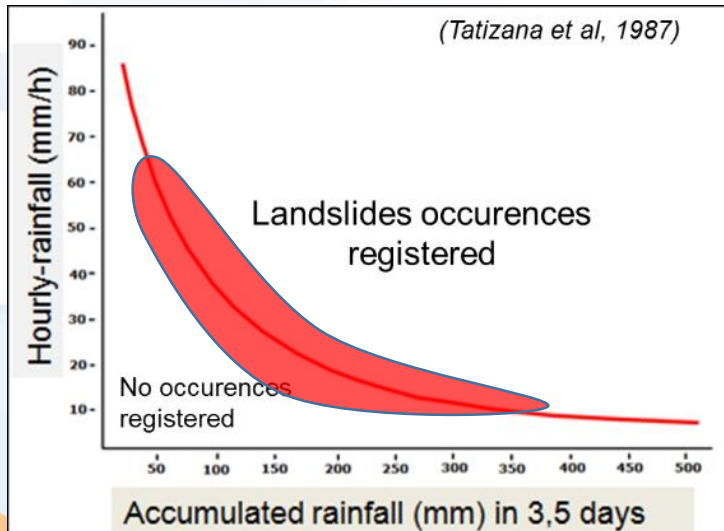
Limitações (Meteorologia)

Dificuldade para medir a precipitação



- Áreas com baixa densidade
- Falhas e atraso na rede

Limitações (Geodinâmica) – Importância de parceria com a Defesa Civil



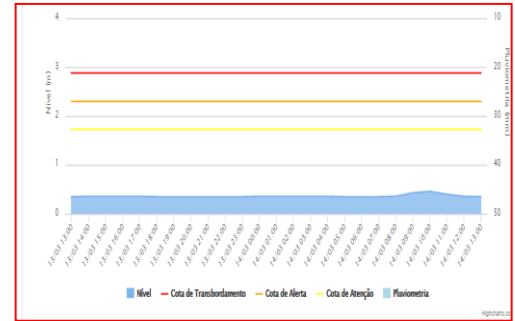
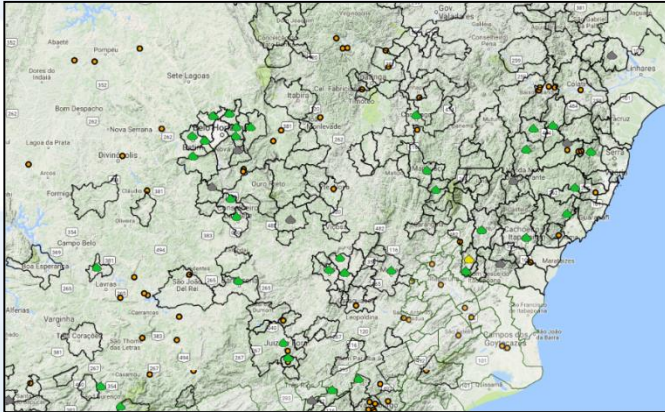
Cidade/Região	Limiar Crítico (mm) *
Reg. Metrop. SP	80/24h, 100/72h
Litoral Norte SP	120/72h
Serra da Mantiqueira	70/24h, 100/72h
Região Serrana RJ	70/24h, 90/48h
Angra dos Reis	75/24h, 125/48h
Rio de Janeiro	125/24h
Belo Horizonte	80/24h, 100/72h
Juiz de Fora	70/24h

Falta/Imprecisão dos limiares críticos de chuva para deslizamentos

Dificuldade de avaliar parâmetros locais como movimentação do terreno, condições das ruas, depósito de lixo, bueiros entupidos, vazamentos de líquidos, condições das residências, etc

Limitações (Hidrologia) – Importância de parceria com a Defesa Civil

Falta de cotas críticas



Rede hidrológica deficiente
Chuvras ocorrendo fora do
município/dentro da bacia



Limitações (Vulnerabilidade) – Importância de parceria com a Defesa Civil

Twitter

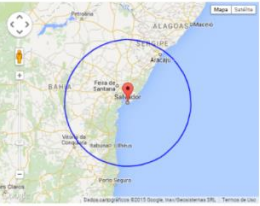
Menu Home Análise Histórico

Palavras Estado Cidade

Rua Seletora Número Abrangeção

300

Mais Localização



Palavras

Estado

Cidade

Rua

Seletora

Número

Abrangeção

300

Mais Localização

Palavras

Estado

Cidade

Rua

Seletora

Número

Abrangeção

300

Mais Localização

Palavras

Estado

Cidade

Rua

Seletora

Número

Abrangeção

300

Mais Localização

Solicitações à DC (pedidos ao CENAD, DC mobilizada, etc)



César Gabriel Belem @cesar_belem 3m
Publico e a cidade parou... #CENAD

Emily @pseudogosta 3m
Não saberão não por aí, não vou lá, não vou a cidade

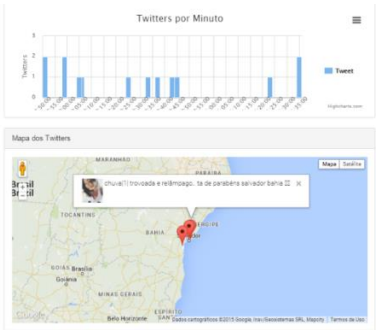
Yas @yaspriates 33m
Quem? @CENAD? @CENAD? Não dá para saber...

Dom Quixote @Hebetor07 50m
Não dá para saber...

Andréia Lago Altmanim @AndreiaLago 53m
Quem? @CENAD? @CENAD? Não dá para saber...

Renia @renia_vilanova 57m
Quem? @CENAD? @CENAD? Não dá para saber...

Flaviano Torres @FlavianoTorres 1h
Quem?



Tweets por Minuto

Mapa dos Tweets

Mais Localização

Chuvia? Trovoada e relâmpago. Se de parafuso Salvador Bahia



Twitter operacional



pyssare
@pyssare

TWEETS 22

SEGUINDO 314

SEGUIDORES 54



MENU G1 VALE DO PARAÍBA E REGIÃO VAN GUAR DA

Chuva causa alagamento em Campos do Jordão

MAIS INFORMAÇÕES

Twitter G+1 0 Curtir 1



Sistema de Alerta X Cooperação da Defesa Civil

- Diminuição das dificuldades técnicas, associadas a parte estrutural do município, como características das encostas, bacia hidrográfica, residências e de conservação do meio físico;
- Auxílio na determinação de limiares de precipitação críticos mais precisos para os riscos geo-hidrológicos;
- Melhoria na antecipação de envio dos alertas;
- Permite melhor aplicação do Sistema de Alerta.

Sistema de Alerta X Cooperação da Defesa Civil

- Importância do preenchimento pela DC do formulário de ocorrências para melhoria da avaliação dos alertas: dia, horário das ocorrências, tipo de ocorrência e etc – FEEDBACK;
- Melhoria no procedimento de avaliação contínua dos alertas realizada pelo Cemaden;
- Permite melhor aplicação do Sistema de Alerta.



Muito Obrigado pela Atenção



Cemaden
Centro Nacional de Monitoramento
e Alertas de Desastres Naturais