

CORRELAÇÃO CHUVAS x ESCORREGAMENTOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO NO MÊS DE JANEIRO DE 2017

1) Apresentação

Este 36º Relatório Técnico apresenta uma análise da correlação chuvas x escorregamentos no Estado do Rio de Janeiro, no mês de janeiro de 2017, realizada com base em dados pluviométricos do CEMADEN.

2) Introdução

De acordo com o boletim agroclimatológico mensal publicado pelo Instituto Nacional De Meteorologia (INMET); em janeiro de 2017, as precipitações variaram de normal a acima da média climatológica na Costa Verde e no restante das regiões as precipitações ficaram abaixo da média climatológica. Lembrando que os meses de dezembro e janeiro são considerados os meses mais chuvosos na região Sudeste.

A partir do dia primeiro de janeiro observou-se a formação de uma área alongada de baixa pressão atmosférica associada à circulação ciclônica (Cavado), o que influenciou as condições do tempo no Rio de Janeiro, inclusive nos dias 05 e 07, foram registradas as maiores velocidades de rajada de vento na estação automática do INMET do *Forte de Copacabana* com valor de 101,5 km/h nos dois dias. O sistema de baixa pressão - Cavado - voltou a ocorrer novamente entre os dias 09 a 12, nos quatro estados da região Sudeste. A partir do dia 11 até o dia 16 as chuvas foram mais generalizadas nos quatro estados da região. Outro fenômeno que se observou sobre a região foi a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), esse fenômeno está associado às chuvas com maior duração. O primeiro episódio do sistema ocorreu entre os dias 17 a 23, e o segundo ocorreu entre os dias 26 a 30.

A intensidade pluviométrica no mês de janeiro deu-se principalmente por pancadas de chuvas fortes que geraram acumulada antecedente próximos ou superiores a 270 mm/30d, índice de acumulado mensal crítico para o DRM-RJ. A partir do levantamento de informações por contato telefônico com a Defesa Civil Estadual e as Defesas Cíveis Municipais ficaram esclarecido que os municípios que tiveram ocorrências de movimentação de massa foram:

- **Região Serrana:** Petrópolis, Teresópolis, Nova Friburgo;
- **Centro-Sul Fluminense:** Paraíba do Sul;
- **Médio Paraíba:** Valença e Barra Mansa;
- **Costa Verde:** Mangaratiba;
- **Região Metropolitana:** Guapimirim e Magé.

O município de Magé solicitou apoio técnico do Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro (DRM-RJ) em função de uma ocorrência de escorregamento no Bairro Buraco da Onça, no Distrito de Piabetá.

A tabela 1 apresenta os maiores valores da precipitação acumulada no mês de janeiro nas estações pluviométricas do CEMADEN.

Tabela 1 - Precipitação acumulada no mês de janeiro de 2017.

Município	Estação	Órgão responsável	Acumulada Mês (mm)
Belford Roxo	EM Padre Ramon	CEMADEN	364,6
Guapimirim	Barrinha	CEMADEN	319,22
Itatiaia	Maromba	CEMADEN	416,8
Japeri	EM Teófilo Cunha	CEMADEN	222,60
Mangaratiba	Praia do Saco	CEMADEN	368,83
Nova Friburgo	Mury	CEMADEN	263,87
Nova Iguaçu	Caioaba	CEMADEN	222,97
Paraíba do Sul	Werneck	CEMADEN	250,73
Paraty	BR 101 km 588	CEMADEN	483,29
Petrópolis	Araras	CEMADEN	394,1
São João de Meriti	Escola Manoel Antônio Sendas	CEMADEN	243,6
Teresópolis	Fonte Santa	CEMADEN	232,80

3) Distribuição de Chuvas no Mês de Janeiro de 2017

As chuvas mais significativas (intensidade horária maior que 30mm) no mês de janeiro são apresentadas na tabela 2, assim como as chuvas abaixo deste índice que contribuíram na deflagração de escorregamentos. Nota-se que, no geral, os registros de chuva estão associados a chuvas com baixas acumuladas antecedentes em 24h, 96h e 30d.

Ressalta-se que em alguns municípios onde houve escorregamentos, não foram registrados picos pluviométricos significativos nas estações próximas aos eventos que pudessem ser associados diretamente às ocorrências, consideraram-se os índices acumulados em 24h no respectivo dia dos escorregamentos, como constam na tabela 2.

Tabela 2 - Chuvas significativas do mês de janeiro de 2017 que desencadearam escorregamentos.

Município	Estação	Órgão responsável	Data/ hora	Intensidade Horária (mm)	Precipitação Antecedente Acumulada (mm)		
					24h	96h	30d
Dia 02							
Petrópolis	Estrada da Cachoeira	CEMADEN	16h50	35,74	0	0	-
Dia 03							
Guapimirim	Barrinha	CEMADEN	-	-	7,47	66,23	400,48
Teresópolis	Quinta da Barra	CEMADEN	15:50	50,25	5,9	11,6	218,74
Dia 08							
Valença	Centro	CEMADEN	17h50	24,6	44,2	48,2	317,8
Dia 11							

Petrópolis	Morin	CEMADEN	17h10	61,06	24,69	32,78	346,34
Dia 13							
Paraíba do Sul	Werneck	CEMADEN	6:30	35,64	36,88	36,88	203,72
Petrópolis	Estrada do Brejal	CEMADEN	05h40	30,57	17,34	63,13	172,9
Petrópolis	Itaipava	CEMADEN	14h50	30,92	18,94	100,31	190,75
Dia 14							
Paraíba do Sul	Werneck	CEMADEN	6:30	35,64	36,88	36,88	203,72
Petrópolis	Araras	CEMADEN	6:30	15,74	32,75	103,27	335,04
Dia 16							
Nova Friburgo	Vila Nova	CEMADEN	03h10	48,05	11,88	96,19	103,24
Dia 21							
Guapimirim	Estrada Rio-Teresópolis	CEMADEN	-	-	1,4	11,75	241,31
Dia 22							
Mangaratiba	Praia do Saco	CEMADEN	18h50	65,4	29,5	89,01	270,67

3.1.1 - Chuva do dia 03

- Guapimirim**

Em Guapimirim no dia 3, segundo os dados cedidos pela Defesa Civil do município, foi registrada uma ocorrência no Bairro Barreira, mas na estação CEMADEN *Barrinha*, mais próxima ao local, não foi registrado pico de chuva horária, sendo registrada uma precipitação acumulada em 24h de 7,47mm, em 96h antecedentes de 66,23mm e em 30 dias antecedentes de 400,48mm.

Já na estação CEMADEN *Estrada Rio-Teresópolis* foi registrada uma precipitação acumulada em 24h de 17,32mm, em 96h antecedentes de 60,04mm e em 30 dias antecedentes de 294,70mm.

- Teresópolis**

No dia 3, segundo os dados cedidos pela Defesa Civil do município foi registrada uma ocorrência no Bairro Quinta Lebrão, próximo ao local, na estação CEMADEN *Quinta da Barra* às 15h50 foi registrada uma pancada de chuva horária de 50,25mm, com precipitações acumuladas antecedentes de 5,9mm em 24h, 11,6mm em 96h, 218,74mm em 30 dias.

Já na estação CEMADEN *Fonte Santa* foi registrada no dia 3 às 20h40 uma pancada de chuva horária de 36,00mm, com precipitações acumuladas antecedentes de 29,16mm em 24h, 32,71mm em 96h, 314,62mm em 30 dias.

3.1.2 - Chuva do dia 04

- Nova Friburgo**

Na manhã do dia 04 de janeiro ocorreu um escorregamento na rua Theófilo Zarife que, de acordo com informações da Defesa Civil Municipal, corresponde a um escorregamento planar em talude de aproximadamente 5 metros de altura. Não há registros de chuvas horárias intensas no dia da ocorrência nos pluviômetros do CEMADEN, no entanto o índice da chuva acumulada em 24h no dia anterior, 03/01, chegou a 51,86mm na Estação

Caledônia. O pico horário no dia 03/01 foi de 42,12mm às 13h30, com índices acumulados de 13,78mm/24h, 13,78mm/96h e 131,52mm/30d.



Foto 1 - Escorregamento a beira da via. Fonte: Defesa Civil de Nova Friburgo.

3.1.3 - Chuva do dia 08

- **Valença**

A chuva forte que assolou o município de Valença nos dias 08 e 09 de janeiro provocou a ocorrência de um pequeno escorregamento em corte de estrada na Estrada da Concórdia, que interditou a via, a Defesa Civil Municipal junto com a Secretaria de Obras reestabeleceram as condições de circulação na via no dia 09. Segundo dados do pluviômetro do CEMADEN *Centro*, o maior pico horário ocorreu às 17h50 do dia 08 de janeiro, com intensidade de 24,6mm/h, e acumuladas antecedentes de 44,2mm/24h, 48,2mm/h e 317,8 mm/30d.

3.1.4 - Chuva do dia 10

- **Itatiaia**

No dia 10 de janeiro ocorreu um escorregamento que causou o rompimento de um muro de contenção localizado entre duas residências da rua Juliana Campos Neves, bairro Vila Esperança, provocado por uma chuva com pico horário às 20h00 de 22mm/h (pluviômetro CEMADEN *Maromba*), e com acumuladas antecedentes de 6,0mm/24h, 49,2mm/96h e 304,4mm/30d. A Defesa Civil municipal foi acionada e interditou a residência localizada a montante do muro de contenção, segundo os técnicos não houve necessidade de interditar a casa a jusante, pois esta está a uma distância segura do talude.

3.1.5 - Chuva do dia 11

- **Petrópolis**

Por volta das 17h00 do dia 11, os pluviômetros no Quitandinha, Independência e Morin registraram uma forte chuva horária (61,06mm/h às 17:10 no pluviômetro *Morin*, com acumuladas antecedentes de 24,69mm/24h; 32,78mm/96h e 346,34mm/30d). O boletim da Defesa Civil às 17h20 informa que todas as sirenes do 1º distrito foram acionadas devido à previsão de mais pancadas de chuva, e cita que houve transbordamento de rios e alagamento. Ainda no mesmo boletim expõe que a chuva “não gerou nenhuma ocorrência grave em Petrópolis” sem fazer menção a escorregamentos.

3.1.6 - Chuva do dia 13

- **Paraíba do Sul**

Dois pequenos escorregamentos ocorreram em Paraíba do Sul no dia 13/01, estes foram desencadeados em função da pancada de chuva que atingiu o município no período da manhã e que foram registradas no Pluviômetro do CEMADEN – *Estação Werneck* às 6h30 (1h – 35,64mm, 24h-36,88mm; 96h-36,88mm e 30d-203,72mm). As pequenas ocorrências foram localizadas na Rua Rio de Janeiro no Bairro Santa Tereza e no Distrito de Werneck.

- **Petrópolis**

Segundo o Boletim da Defesa Civil, uma casa na servidão Maria de Lourdes Espíndola, no bairro da Glória foi invadida por um escorregamento na tarde do dia 13, não houve vítimas. O pluviômetro do CEMADEN em *Itaipava* detectou neste dia um pico horário de 30,92mm às 14h50 e índices acumulados de 18,94mm/24h; 100,31mm/96h e 190,75mm/30d. Por precaução, a Defesa Civil Municipal interditou a casa danificada e mais duas casas vizinhas. No bairro do Carangola, uma barreira dinâmica impediu o avanço de um escorregamento. Já a estrada das Arcas, em Itaipava, ficou interditada devido a um escorregamento, mas rapidamente liberada. Em 24h a Defesa Civil Municipal registrou pelo menos 20 ocorrências, a maioria relacionada a escorregamentos que não atingiram residências.

3.1.7 - Chuva do dia 14

- **Petrópolis**

No bairro da Glória, a estrada do Ribeirão cedeu parcialmente devido à chuva, apesar do aparecimento deste degrau de abatimento, não houve escorregamento (Dados do Jornal Tribuna de Petrópolis). O maior índice horário próximo ao local, registrado pelo pluviômetro de *Araras* do CEMADEN foi de apenas 15,74mm/h às 6:30 (Em 24h choveu o equivalente a 58,09mm) com acumulados anteriores de 32,75mm/24h; 103, 27mm/96h e 335,04mm/30d.

1.7 - Chuva do dia 15

- **Pinheiral**

Neste dia ocorreram escorregamentos no bairro de Três Poços: Na avenida Nilton Pena Botelho o escorregamento atingiu a “Academia da Saúde” sem danificar este prédio público, nesta mesma avenida houve outro escorregamento que invadiu a rua. Próximo ao local, na rua Euclides Vicentine, duas casas foram atingidas por escorregamento, uma delas teve a parede dos fundos quebrada. Devido ao risco elevado estas construções seguem interditadas . Não foi possível correlacionar as ocorrências a índices pluviométricos uma vez que não há estações pluviométricas próximas ao local. O DRM-RJ foi acionado pela Defesa Civil Municipal e esteve no local para averiguação do risco.

3.1.8 - Chuva do dia 16

- **Nova Friburgo**

O município de Nova Friburgo foi atingido por uma forte chuva no dia 16 de janeiro, alcançando o pico horário na estação do CEMADEN *Vila Nova* de 48,05mm/h por volta das 03h00, no entanto os índices de chuva acumulados se mantiveram baixos, com

96,19mm/96h e 103,24mm/30dias. Segundo a Defesa Civil do município, neste dia ocorreu na Estrada do Amparo, um escorregamento em talude de corte com 3 metros de altura, que obstruiu a via.



Foto 2 - Escorregamento na Estrada Amparo. Fonte: Defesa Civil de Nova Friburgo.

3.1.9 - Chuva do dia 21

- **Guapimirim**

Segundo os dados cedidos pela Defesa Civil do município foi registrada uma única ocorrência no Bairro Aquários, a estação mais próxima do CEMADEN: *Estrada Rio-Teresópolis* não registrou pico de chuva horária (tabela 2), sendo registrada uma precipitação acumulada em 24h de 1,4mm, em 96h antecedentes de 11,75mm e em 30 dias antecedentes de 241,31mm.

- **Magé**

Um escorregamento destruiu uma residência na Rua Joaquim Arruda no bairro Buraco da Onça no Distrito de Piabetá. O DRM-RJ realizou vistoria técnica emergencial no local e na cercania a fim de verificar o risco a escorregamentos imposto à área. Não foi possível correlacionar a ocorrência com os dados de chuvas devido à falta de pluviômetros próximos.



Foto 3 - Área afetada pelo escorregamento ocorrido em 21/01/17, escombros da residência destruída.

3.1.10 - Chuva do dia 22

- **Mangaratiba**

Durante quatro dias choveu ao final da tarde no município de Mangaratiba culminando em uma chuva intensa no dia 22 no primeiro distrito e em Conceição de Jacareí. O pluviômetro CEMADEN - *Praia do Saco* registrou pico horário de 65,4mm às 18h50 com acumuladas de 29,5mm/24h; 89,01mm/96h e 270,67mm/30d. Várias ruas ficaram alagadas na Praia do Saco e em Conceição de Jacareí, nos bairros Moraes e da Ribeira houve escorregamentos (Fonte: Defesa Civil Municipal e Portal Mangaratiba).

3.1.11 - Chuva do dia 26

- **Barra Mansa**

No dia 26/01 um escorregamento ocorreu na Rua Anápolis no bairro Entanhas, onde foi necessária a interdição de 5 moradias de acordo com a Defesa Civil Municipal. Não foi possível correlacionar esta ocorrência com os índices pluviométricos devido a inexistência de estações no município.

3.1.12 – Chuvas em Mendes

Segundo a Defesa Civil, há conhecimento de uma ocorrência de escorregamento no município durante o mês de janeiro, porém não obtivemos êxito no levantamento de informações cabíveis devido a Defesa Civil Municipal estar sem equipe técnica.

3.2 - Índices de chuva significativos sem ocorrência de escorregamentos

Durante o mês de janeiro vários municípios fluminense registraram picos pluviométricos horários significativos mas que não desencadearam escorregamentos, são eles: Belford Roxo, Cordeiro, Guapimirim, Itatiaia, Japeri, Mangaratiba, Nova Friburgo, Nova Iguaçu e Petrópolis (tabela 3). Observa-se que os índices de chuva acumulados em 24h, 96h e 30dias permaneceram abaixo dos índices considerados críticos pelo DRM-RJ, o que corrobora com o fato já esperado de não haver registro de movimentação de solo e rocha nos municípios em função destas chuvas.

Tabela 3 - Chuvas significativas do mês de janeiro de 2017, que **NÃO** deflagraram escorregamentos.

Município	Estação	Órgão responsável	Data/ hora	Intensidade Horária (mm)	Precipitação Antecedente Acumulada (mm)		
					24h	96h	30d
Dia 02							
Guapimirim	Barrinha	CEMADEN	01:30	46,59	0,39	7,29	334,25
Dia 03							
Nova Iguaçu	Escola Mun Herbert Moses	CEMADEN	15h00	42,0	0,0	10,0	216,0
Petrópolis	Araras	CEMADEN	17h20	37,32	16,49	27,18	275,26
Petrópolis	Rua Araruama	CEMADEN	17h20	49,08	0	7,08	356,08
Dia 05							
Petrópolis	Mosela	CEMADEN	18h30	31,39	0	36,81	-
Petrópolis	Vale do Cuiabá	CEMADEN	19h20	46,74	0	21,45	153,75

Dia 06							
Nova Friburgo	Mury	CEMADEN	14h50	41,69	1,97	20,28	234,84
Dia 07							
Japeri	EM Teófilo Cunha	CEMADEN	17h50	72,00	0	26,08	190,60
Mangaratiba	Praia do Saco	CEMADEN	18h40	35,3	18,33	57,81	206,37
Dia 10							
Nova Friburgo	Caledônia 2	CEMADEN	14h20	54,01	0	29,94	301,77
Petrópolis	Rua Amazonas	CEMADEN	17h30	63,84	8,87	11,04	370,22
Petrópolis	Vila Rica	CEMADEN	18h10	44,7	16,52	23,62	246,1
Petrópolis	Vale do Cuiabá 2	CEMADEN	17h40	50,2	21,45	35,02	146,35
Petrópolis	Estrada do Brejal	CEMADEN	18h20	40,84	3,36	23,91	212,58
Dia 11							
Belford Roxo	EM Pedro Antonio	CEMADEN	16h50	53,6	1,0	16,2	155,0
Mangaratiba	Muriqui	CEMADEN	19h10	49,38	0	0,2	154,03
Petrópolis	Morin	CEMADEN	17h10	61,06	24,69	32,78	346,34
Dia 12							
Nova Friburgo	Vale dos Pinheiros	CEMADEN	03h00	41,86	6,31	47,98	199,39
Petrópolis	Independência 2	CEMADEN	18h20	32,35	6,32	116,67	409,9
Dia 16							
Cordeiro	Centro	CEMADEN	16h00	31,69	3,75	95,71	111,84
Dia 19							
Belford Roxo	EM Prof Edson Santos	CEMADEN	16h50	79,0	0,0	5,4	105,6
Dia 21							
Belford Roxo	EM Prof Edson Santos	CEMADEN	17h30	45,6	1,6	116,4	222,0
Nova Iguaçu	Escola Mun Herbert Moses	CEMADEN	16h40	31,6	13,4	30,0	227,0
São Gonçalo	São Gonçalo	CEMADEN	20h00	48,0	0,0	7,8	72,0
Dia 23							
Petrópolis	Rua Amazonas	CEMADEN	20h30	30,9	0	5,53	267,98
Dia 24							
Itatiaia	Maromba	CEMADEN	17h40	39,6	21,2	58,2	328,2
Mangaratiba	Muriqui	CEMADEN	17h00	37,67	11,91	73,9	237,19
Dia 25							
Japeri	Japeri	CEMADEN	17h30	43,80	1,00	17,00	138,20
Dia 29							
São Gonçalo	São Gonçalo	CEMADEN	15h30	30,6	0,0	14,8	136,6
Dia 30							
Itatiaia	Maromba	CEMADEN	20h50	32,0	4,8	6,8	380,6
Petrópolis	Estrada do Brejal	CEMADEN	19h20	37,79	0	3,73	255,19

4) Discussão

Na primeira quinzena do mês de janeiro houve a formação de uma área alongada de baixa pressão atmosférica associada a circulação ciclônica (Cavado), que influenciou as condições do tempo no Rio de Janeiro causando pancadas de chuvas, outro fenômeno que se observou sobre a região já na segunda quinzena do mês de janeiro foi a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Esse fenômeno está associado às chuvas com maior duração, o primeiro episódio do sistema ocorreu entre os dias 17 a 23, e o segundo ocorreu entre os dias 26 a 30. Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia, no estado do Rio de Janeiro, a chuva de janeiro ficou 76% abaixo da média para o mês.

A deflagração dos escorregamentos em muitos municípios se deu em virtude dos valores de acumuladas horárias que ultrapassaram o índice crítico estabelecido pelo DRM-RJ, porém ressaltam-se os valores acumulados em 24h e 96h que permaneceram baixíssimos, como observado em Petrópolis, Paraíba do Sul, Valença entre outros. Os índices acumulados em 30 dias também permaneceram abaixo do índice crítico na maioria dos municípios do estado, com exceção dos municípios Guapimirim, Itatiaia, Valença e os municípios da Região Serrana que naturalmente são atingidos por maiores volumes de chuva no estado.

5) Conclusão

O 36º Relatório Técnico apresentou um relato sobre a correlação chuvas x escorregamentos no mês de janeiro de 2017. No geral, o mês de janeiro foi pouco chuvoso, as pancadas de chuvas significativas ocorridas principalmente na segunda quinzena do mês de janeiro, não deflagraram escorregamentos em função dos baixos índices acumulados antecedentes verificados principalmente em 24h e 96h.

Niterói, 28 de março de 2017.

Diretoria de Geologia – DGEO
Núcleo de Análise e Diagnóstico de Escorregamentos -NADE
Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro - DRM-RJ