

## CORRELAÇÃO CHUVAS x ESCORREGAMENTOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO NO MÊS DE FEVEREIRO DE 2016

### 1) Apresentação

Este 31º Relatório Técnico apresenta uma análise da correlação chuvas x escorregamentos no Estado do Rio de Janeiro, no mês de fevereiro de 2016, realizada com base em dados pluviométricos do INEA e CEMADEN e informações de deslizamentos pelas Defesas Cívicas Municipais.

### 2) Introdução

O mês de fevereiro teve um início seco, com a forte atuação da Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) não tendo a formação de grandes áreas de instabilidade, todo o estado teve menos nebulosidade, menos chuva e mais calor, e ocorreram temporais em pequenas áreas.

A partir do meio do mês a ASAS perdeu força, e o excesso de calor favoreceu a formação de nuvens, além de muita chuva houve queda de granizo e fortes rajadas de ventos durante as tardes e noites principalmente na Baixada Fluminense. A chegada de uma frente fria na noite do dia 27, adicionado ao ar muito quente que estava sobre o estado do Rio de Janeiro favoreceu a formação de nuvens de temporal, causando grandes inundações e alguns deslizamentos na Região Metropolitana e na Região das Baixadas Litorâneas.

As fortes chuvas do dia 29 levaram alguns municípios da Região Metropolitana e da Região das Baixadas Litorâneas a entrar em estado de alerta.

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

**Tabela 1.** Precipitação acumulada no mês de fevereiro de 2016.

Município	Estação	Órgão responsável	Acumulada Mês (mm)
Angra dos Reis	Mambucaba	CEMADEN	469,2
	Areal	CEMADEN	380,72
	Angra dos Reis	CEMADEN	330,2
	Enseada	CEMADEN	325,34
Barra Mansa	Rialto	INEA	323,0

Belford Roxo	EM Padre Ramon	CEMADEN	351,6
	Palhada	CEMADEN	343,78
Bom Jardim	São José do Ribeirão	INEA	316,2
Cachoeiras de Macacu	Centro	CEMADEN	303,0
Japeri	E.M Teófilo Cunha	CEMADEN	321,8
Maricá	Ponta Negra	CEMADEN	331,47
Magé	Magé-Santo Aleixo	CEMADEN	574,8
Mesquita	Centro	CEMADEN	258,99
Natividade	Natividade	INEA	392,4 (de 4/02 a 29/02)
Niterói	Itaipu	CEMADEN	364,42
	Piratininga	CEMADEN	283,33
	Piratininga2	CEMADEN	288,74
Nova Friburgo	Vila Nova	CEMADEN	256,83
	Campo do Coelho	CEMADEN	231,59
Paraíba do Sul	Jatobá	CEMADEN	220,89
Paraty	Parati	INEA	431,4
Petrópolis	Morin	CEMADEN	395,81
	Alto da Serra B	CEMADEN	356,99
	Independência 2	CEMADEN	349,72
Porciúncula	Porciúncula	INEA	393,8
Rio Bonito	Pluv Defesa Civil	Municipal	338,1
Rio das Flores	Rio das Flores	INEA	524,2
São João de Meriti	Creche Favo de Mel	CEMADEN	282,8
	Parque Novo Rio	CEMADEN	285,24
São José do V. do Rio Preto	São José do V. do Rio Preto	CEMADEN	242,0
Silva Jardim	Portal Silva Jardim	INEA	460,8
Sumidouro	Centro	CEMADEN	201,3
Tanguá	CEDAE	CEMADEN	290,44
	Haras Vitória	INEA	270,6
	Quinta da Barra	CEMADEN	310,20
Teresópolis	Três Córregos	CEMADEN	285,90
	Bonsucesso	CEMADEN	273,57

### 3) Distribuição de Chuvas no Mês de Fevereiro de 2016

As chuvas mais significativas (intensidade horária maior que 30mm, ou próxima disto) no mês de fevereiro são apresentadas nas próximas tabelas. Nota-se que, no geral, todos os registros de chuvas estão associados a chuvas acumuladas antecedentes em 24h e 96h baixos, mas com acumuladas em 30 dias altas, devido à alta pluviosidade do mês anterior, próximas ou superiores a 270 mm, índice de acumulado mensal crítico para o DRM-RJ.

### 3.1) Pancadas de chuvas isoladas nos dias 2, 4, 6 e 7.

Em Petrópolis, no dia 04, o pluviômetro do CEMADEN *Pedro do Rio* registrou forte chuva horária de 30,35mm às 16h50, a chuva horária correspondeu também à chuva diária, o suficiente para gerar dois registros na Defesa Civil associados ao evento. O primeiro em Pedro do Rio onde um terreno cedeu e revelou trincas, sem maiores inconvenientes e o segundo em Secretário onde houve um deslizamento sem atingir casas.

No município de Teresópolis, em 07 de fevereiro foi registrado um pico pluviométrico na estação *Quinta da Barra* (CEMADEN) de 45,05mm/h. Foi informada pela Defesa Civil do município uma ocorrência de deslizamento no Bairro de Pessegueiros neste dia.

Em Três Rios, no dia 07, não foi registrado nenhum pico pluviométrico em nenhuma estação do município, mas foi informado pela Defesa Civil do município duas ocorrências de deslizamentos, uma no Bairro Vila Isabel 1 e outra no Bairro Cantagalo, esta ocorrência pode ser justificada pela acumulada antecedente de 30 dias consideravelmente alta de 237,23mm (estação CEMADEN *Centro*).

Abaixo a tabela 2 mostra as chuvas significativas desse período.

**Tabela 2.** Chuvas significativas entre os dias 2 e 7 do mês de fevereiro de 2016.

Município	Estação	Órgão responsável	Data/hora	Intensidade Horária (mm)	Precipitação Antecedente Acumulada (mm)		
					24h	96h	30d
<b>Dia 02</b>							
Italva	Italva	INEA	02/02 – 12h00	92,0	40,0	40,0	-
<b>Dia 04</b>							
Petrópolis	Pedro do Rio	CEMADEN	04/02 – 16h50*	30,35	0	0	143,03
<b>Dia 06</b>							
Macaé	Glicério	INEA	06/02 – 15h00	46,0	3,4	3,4	362,0
<b>Dia 07</b>							
Petrópolis	Independência	CEMADEN	07/02 – 15h00	35,92	0	0	480,27
	Rua Araruama	CEMADEN	07/02 – 15h00	33,31	0,59	0,59	366,84
Teresópolis	Quinta da Barra	CEMADEN	07/02 – 15h30	45,05	0,39	0,39	-

\* Ocorrência de escorregamentos

No dia 02, a estação INEA *Italva*, localizada no município de mesmo nome, registrou chuva horária extremamente forte de 92,0mm, com baixas antecedentes acumuladas em 24h e 96h de 40mm. Já no município de Macaé, no dia 06, na estação INEA *Glicério* houve registros de 46,0mm/h às 15h00, com antecedente de 3,4mm/24h/96h e 362,0mm/30dias.

Em Petrópolis, no dia 07 às 15h00, o pluviômetro do CEMADEN *Rua Araruama* no Quitandinha registrou chuva horária de 33,31mm/h (com acumulada anterior de 0,59mm/96h). No mesmo horário, o pluviômetro do CEMADEN *Independência*, localizado no bairro de mesmo nome, registrou chuva horária alta de 35,92mm/h (sem chuva em 96h anteriores).

Mesmo com pancadas de chuvas horárias, em função das acumuladas de 24h e 96h estarem abaixo dos índices críticos utilizados pelo DRM, nestes municípios não foram informados eventos de deslizamento pelos contatos com as Defesas Civas municipais.

### **3.2) Pancadas de chuvas dos dias 11 e 12**

Em Petrópolis, no dia 11 houve um pequeno escorregamento na estrada Jerônimo Ferreira Alves em Itaipava, cujo pluviômetro mais próximo (Estação CEMADEN *Itaipava*) acusou chuva horária de 11,07mm (às 13h40, sem chuva acumulada de 24h e apenas 0,8mm acumulados em 96h). Por volta das 18h40, os pluviômetros do CEMADEN no bairro Independência registraram chuva horária significativa de 27,36mm e 30,92mm, com chuvas preparatórias de 96h muito baixas de 11,63mm e 9,27, respectivamente. Devido à chuva, pelo menos um escorregamento aconteceu no bairro, sem atingir casas. No bairro Quitandinha também houve chuva horária significativa de 26,68mm (Estação CEMADEN *Rua Paraná*) sob chuva de 96h muito baixa, e não há registros de deslizamentos.

A chuva fraca que caía na noite do dia 11 continuou pela madrugada do dia 12 por todo o município. No pluviômetro do CEMADEN *Mosela*, a chuva horária foi de 17,32mm às 00h30 com ocorrência de um escorregamento no bairro de mesmo nome. As outras ocorrências registradas no dia 12 não foram associadas a chuvas horárias intensas: Em Correias houve registro de um escorregamento e o pluviômetro CEMADEN *CIEP Brizolão 137*, mais próximo ao evento, registrou 13,38mm/h às 00h50 com acumuladas de 13,98mm em 24h e o mesmo em 96h. Já em Nogueira, três escorregamentos aconteceram pela estrada de Palmital e outro na Avenida Amazonas, o pluviômetro do CEMADEN *Nogueira* marcou pico horário de 10,03mm/h às 01h20 com acumuladas de 11,62mm em 24h e o mesmo em 96h. Também ocorreu um

deslizamento na Estr. Silveira da Motta na Posse e o pluviômetro CEMADEN *Estr. Brejal*, mais próximo ao evento, assinalou apenas 8,84mm/h às 05h20 com acumuladas de 9,24mm em 24h e 96h.

Já em Paracambi, ocorreu deslizamento planar em corte de talude de 11m de altura, nos fundos da moradia nº 103 da Rua Almir Alves de Souza no Bairro Centro (figura 1a) e queda de blocos na Rua Custódio de Oliveira (figura 1b e c), ambos ocorridos no dia 13/02 e a Defesa Civil Municipal acionou o NADE/DRM-RJ para realizar uma vistoria emergencial. As chuvas dos dias 11 e 12 não puderam ser registradas na estação mais próxima que é a *Dr Carlos Nabuco* (CEMADEN) por estar desativada, não tendo registros significativos em pluviômetros de municípios próximos. Tal chuva possibilitou que o solo mobilizado junto a um bambuzal que estava no topo alcançasse a varanda de trás desta residência e comprometesse uma das colunas da casa na Rua Almir Alves de Souza.



**Figura 1.** Rua Almir Alves de Souza: A- Vista da moradia a jusante com parte da varanda destruída devido ao escorregamento, e na Rua Custódio de Oliveira: B - a base da encosta com rocha alterada fraturada, e C - blocos individualizados após deslizamento.

**Tabela 3.** Chuvas significativas nos dias 11 e 12 do mês de fevereiro de 2016.

Município	Estação	Órgão responsável	Data/hora	Intensidade Horária (mm)	Precipitação		
					Antecedente 24h	Antecedente 96h	Acumulada 30d (mm)
<b>Dia 11</b>							
Angra dos Reis	Itanema	CEMADEN	11/02 – 00h40	63,19	0,00	0,00	314,75
Belford Roxo	EM Pedro Antônio	CEMADEN	11/02 – 17h30	29,6	6,2	6,2	252,0
Duas Barras	EMATER	CEMADEN	11/02 – 18h30	32,72	0	0,6	225,16
Itaguaí	Ciep 497	CEMADEN	11/02 – 17h20	30,2	12,6	23,0	206,2
Macaé	Glicério	INEA	11/02 – 16h00	31,2	6,8	7,4	403,6
Natividade	Natividade	INEA	11/02 – 22h45	52,8	4,0	4,4	-
Petrópolis	Itaipava	CEMADEN	11/02 – 13h40*	11,07	0	0,8	-
	Independência	CEMADEN	11/02 – 18h40	27,36	11,63	11,83	509,1
	Independência 2	CEMADEN	11/02 – 18h40	30,92	9,27	9,27	-
Porciúncula	Porciúncula	INEA	11/02 – 22h30	71,6	29,6	29,6	-
Silva Jardim	Portal Silva Jardim	INEA	11/02 – 21h30	36,4	25,6	25,6	274,0
Sumidouro	Estrada Mun SU-12	CEMADEN	11/02 – 18h00	41,94	0,99	0,99	-
<b>Dia 12</b>							
Magé	Pau Grande	CEMADEN	12/02	-	67,81	71,41	330,29
Petrópolis	Mosela	CEMADEN	12/02 – 00h30*	17,32	29,53	44,68	415,23
	CIEP Brizolão 137	CEMADEN	12/02 – 00h50*	13,38	13,98	13,98	337,83
	Nogueira	CEMADEN	12/02 – 01h20*	10,03	11,62	11,62	315,89
	Estr. Brejal	CEMADEN	12/02 – 02h30*	8,84	9,24	9,24	-

No dia 11/02, à noite, pancadas de chuva de 32,72mm/h atingiram Duas Barras, porém com acumulados antecedentes abaixo dos índices críticos para a deflagração de escorregamentos. No dia 12/01 novas pancadas de chuva atingiram Duque de Caxias e Magé na baixada, mas também, desacompanhadas de acumuladas significativas em 96h. A ausência de chuvas nos 10 primeiros dias de fevereiro não impediu que as acumuladas em 30 dias chegassem a 451,8 registrada em Magé (estação *CEMADEN Magé-Santo Aleixo*) devido às chuvas do mês de janeiro no município.

No município de Itaguaí, houve um pico pluviométrico no dia 11 de fevereiro onde foi registrado na estação *Ciep 497* (CEMADEN), o índice de 30,2 mm/h, com acumuladas antecedentes em 24h e 96h muito baixas, o que não deflagrou deslizamentos.

No município de Angra dos Reis foi registrado pico pluviométrico na estação de *Itanema* (CEMADEN) de 63 mm/h no mesmo dia, porém sem antecedente de 24h e de 96, com uma cumulada de 30 dias de 314,75mm. A Defesa Civil Municipal informou que não houve registros de deslizamentos no município.

### 3.3) Pancadas de chuvas entre os dias 15 e 25

Após um período de estiagem de 3 dias, iniciou-se um novo período de chuvas a partir do dia 15 de fevereiro sendo registradas pancadas de chuvas de alta intensidade horária em várias regiões do Estado do Rio de Janeiro. A seguir são descritos os principais eventos pluviométricos em cada região.

#### 3.3.1) Região Metropolitana

**Tabela 4.** Chuvas significativas nos dias 15 a 25 de fevereiro de 2016 – Região Metropolitana.

Município	Estação	Órgão responsável	Data/hora	Intensidade Horária (mm)	Precipitação Antecedente Acumulada (mm)		
					24h	96h	30d
<b>Dia 15</b>							
Niterói	Itaipu	CEMADEN	15/02 – 18h10	62,32	0	6,5	122,16
	Piratininga2	CEMADEN	15/02 – 18h10	64,4	0,98	1,57	44,31
	Largo da Batalha	CEMADEN	15/02 – 18h30	40,78	0	2,78	99,46
<b>Dia 16</b>							
Itaboraí	Serra do Lagarto	INEA	16/02 – 18h45	37,6	2,2	20,4	-
São Gonçalo	Rocha	CEMADEN	16/02 – 19h10	30,57	4,33	4,33	120,48
<b>Dia 19</b>							
Niterói	Itaipu	CEMADEN	19/02 – 19h20	48,63	0	33,61	198,4
São Gonçalo	São Gonçalo	CEMADEN	19/02 – 19h10	54,2	0	44,0	146,0
<b>Dia 20</b>							
Niterói	Jurujuba	CEMADEN	20/02 – 19h10	36,85	8,68	29,97	96,96
	Praia João Caetano	CEMADEN	20/02 – 19h30	49,63	9,25	52,63	100,91
São Gonçalo	Pita	CEMADEN	20/02 – 19h20	29,55	25,63	63,71	119,88
<b>Dia 25</b>							
Tanguá	Haras Vitória	INEA	25/02 – 17h15	31,2	0	0	227,2

Niterói registrou três pancadas de chuvas no mês de fevereiro, no dia 15/02 os maiores registros foram na região oceânica, com 64,44mm/h às 18h10 na estação *Piratininga2*; no dia 19/02 o maior registro de chuva também foi medido na região oceânica, na estação *Itaipu*, com pico às 19h20 de 48,63mm/h; já no dia 20/02 os picos de chuva foram registrados por volta das 19h30 e

alcançaram 49,63mm/h na estação *Praia João Caetano*. A Defesa Civil municipal não informou ao DRM-RJ da ocorrência de deslizamentos nestes dias no município.

No município de São Gonçalo neste mês foram registradas quatro pancadas de chuvas no final da tarde - início da noite, sendo que as três primeiras ocorreram no curto período de 16/02 a 20/02. A primeira ocorreu no dia 16/02 às 19h10, de 30,57mm, associadas a chuvas antecedentes de 4,3mm/24h/96h e 120,48mm/30d (estação *Rocha* – CEMADEN). A segunda ocorreu no dia 19/02 às 19h10, com intensidade horária de 54,2mm e sem chuva antecedente acumulada em 24h, 44mm/96h e 146mm/30d (estação *Rocha* – CEMADEN). A terceira com intensidade horária de 29,55mm, no dia 20/02 às 19h20, com antecedente acumulada de 25,63mm/24h, 63,71mm/96h e 119,88mm/30d (estação *Pita* – CEMADEN).

### 3.3.1.1) Baixada Fluminense

A tabela 5 apresenta as chuvas significativas na Baixada Fluminense no mês de fevereiro nas estações pluviométricas do CEMADEN e do INEA, entre os dias 15 e 25.

**Tabela 5.** Chuvas significativas nos dias 15 a 25 de fevereiro de 2016 – Baixada Fluminense.

Município	Estação	Órgão responsável	Data/hora	Intensidade Horária (mm)	Precipitação Antecedente Acumulada (mm)		
					24h	96h	30d
<b>Dia 15</b>							
Belford Roxo	EM Pedro Antônio	CEMADEN	15/02 – 17h40	42,6	0,4	48,0	131,8
	EM Prof Edson Santos	CEMADEN	15/02 – 17h30	45,6	11,0	68,6	178,2
Magé	Magé-Santo Aleixo	CEMADEN	15/02 – 16h10	30,4	0	70,0	295,8
Mesquita	CIEP 431	CEMADEN	15/02 – 17h50	32,0	0	14,2	124,6
São João de Meriti	Parque Novo Rio	CEMADEN	15/02 – 17h50	38,72	0,59	33,39	160,02
<b>Dia 16</b>							
Belford Roxo	EM Prof Edson Santos	CEMADEN	16/02 – 18h30	42,6	10,4	67,0	234,2
	EM Padre Ramon	CEMADEN	16/02 – 18h30	55,0	22,8	52,6	155,4
Japeri	Japeri	CEMADEN	16/02 - 18h00	29,4	0,2	0,2	171,23
	EM Teófilo Cunha	CEMADEN	16/02 - 18h00	29,4	0	0	152,6
Mesquita	CIEP 431	CEMADEN	16/02 – 18h30	32,6	29,0	58,8	183,2
Nova Iguaçu	Escola Mun Herbert Moses	CEMADEN	16/02 – 18h20	26,8	3,4	3,4	119,0
São João de Meriti	Parque Novo Rio	CEMADEN	16/02 – 17h10	50,68	39,14	39,73	199,16
	Creche Favo de	CEMADEN	16/02 – 18h40	30,8	29,4	34,8	149,2

Mel							
Dia 17							
Magé	Pau Grande	CEMADEN	17/02	-	69,87	105,58	280,12
Mesquita	Escola Mun Ernesto Che Guevara	CEMADEN	17/02 – 17h40	26,4	26,6	57,2	223,6
Nilópolis	EM Consuelo	CEMADEN	17/02 – 17h40	37,0	51,8	36,8	58,4
Dia 19							
Belford Roxo	EM Pedro Antônio	CEMADEN	19/02 – 17h50	26,2	0	95,4	224,2
	Nova Aurora	CEMADEN	19/02 – 17h40	46,46	0	78,86	148,22
Japeri	Japeri	CEMADEN	19/02 - 16h50	33,2	0	59,8	188,73
Mesquita	Centro	CEMADEN	19/02 – 17h50	34,25	1,37	65,38	143,71
Dia 20							
Belford Roxo	EM Padre Ramon	CEMADEN	20/02 – 16h40	33,8	18,4	130,6	214,8
Japeri	Parque Guandu	CEMADEN	20/02 - 18h30	73,8	11,8	46,2	131,4
Mesquita	Centro	CEMADEN	20/02 – 15h20	35,58	45,91	90,76	186,86
	CIEP 431	CEMADEN	20/02 – 15h30	32,4	20,8	127,0	231,0
Nova Iguaçu	Jardim Guandu	CEMADEN	20/02 – 19h00	44,84	0,6	27,96	94,55
Seropédica	EM Coletivo Santa Alice	CEMADEN	20/02 – 18h30	65,60	12,60	65,80	136,80
Dia 21							
Belford Roxo	EM Padre Ramon	CEMADEN	21/02 – 17h30	28,0	4,4	72,0	249,0
	EM Pedro Antônio	CEMADEN	21/02 – 17h30	28,6	2,2	50,4	254,6
Magé	Magé-Santo Aleixo	CEMADEN	2102 – 18h10	61,4	30,4	90,2	365,0
Mesquita	Centro	CEMADEN	25/02 – 15h40	41,02	0	20,48	241,93
Nova Iguaçu	Jardim Guandu	CEMADEN	21/02 – 18h00	51,29	54,87	66,09	142,51
Queimados	Santa Catarina	CEMADEN	21/02 – 18h10	69,15	22,61	83,41	190,86
São João de Meriti	Parque Novo Rio	CEMADEN	21/02 – 17h50	37,41	5,71	23,88	270,84
	Defesa Civil	CEMADEN	21/02 – 17h50	37,4	10,0	33,0	153,0
Dia 25							
Belford Roxo	EM Padre Ramon	CEMADEN	25/02 – 15h50	55,2	0	43,2	283,6
Nova Iguaçu	Escola Mun Herbert Moses	CEMADEN	25/02 – 15h40	51,0	0	66,2	199,2
São João de Meriti	Creche Favo de Mel	CEMADEN	25/02 – 15h50	32,0	0	49,8	264,4

\* Ocorrência de escorregamentos

Os municípios da Baixada Fluminense registraram chuvas intensas principalmente no início da noite, características de verão, destacam-se:

- Belford Roxo, com picos pluviométricos da ordem de 30 a 50mm/h nos dias 15, 16, 19, 20, 21 e 25 de fevereiro;
- Mesquita foi atingido por pancadas de chuva entre os dias 16/02 à 21/02, e houve picos horários significativos, chegando a 41,02mm/h as 15h40min na estação *Centro* (CEMADEN), no dia 21/02.

- Nova Iguaçu, foram registradas pancadas de chuvas da ordem de 50mm/h nos dias 16, 20, 21 e 25 de fevereiro;
- Japeri, com picos nos dias 16, 19 e 20 de fevereiro com máxima registrada 73,8mm/h no dia na estação *Parque Guandu* (CEMADEN);
- Magé, com pancadas de chuva de 30,4mm/h na estação *Magé-Santo Aleixo* (CEMADEN), no dia 17, a chuva contínua ao longo do dia com precipitação máxima de 69,87mm/24h na estação *Pau Grande* (CEMADEN) e no 21 com pico de 61,4mm/h observados na estação *Magé-Santo Aleixo* (CEMADEN).
- Nilópolis, com picos de chuva de 37 mm/h no dia 17/02 (estação *EM Consuelo-CEMADEN*);
- São João de Meriti registrou picos horários de chuva da ordem de 30mm nos dias 15, 16, 21 e 25, com máximo de 50,68mm/h no dia 16 às 17h10 na estação *Parque Novo Rio* (CEMADEN).
- Seropédica teve pico de chuva horária de 65,50mm/h no dia 20/02, registrada na estação *EM Coletivo Santa Alice* (CEMADEN).
- Queimados, no dia 21/02 com pico de 69,15mm/h (estação *Santa Catarina-CEMADEN*);

Essas chuvas tiveram índices antecedentes de 24h e 96h abaixo dos limiares críticos, em quase todos os registros, razão pela qual não foram registradas ocorrências deslizamentos.

### 3.3.2) Região Serrana

Em Petrópolis, no dia 15, houve chuva horária intensa às 15h50 no Alto da Serra e 16h00 em Araras, mas sem registro de ocorrência. A estação *Alto da Serra* do CEMADEN marcou chuva de 26,2mm/h, sem chuva no dia anterior e 76,53mm/96h, e a estação do CEMADEN *Araras 2* capturou chuva horária de 28,35mm/h sem chuva no dia anterior e 19,33mm/96h.

No dia 16, houve o registro das chuvas mais intensas do mês no município, o que obrigou a Defesa Civil Municipal a acionar as sirenes de alerta de cheias e entrar em Estágio de Atenção. Foram dois picos de chuva durante o dia, o primeiro começou por volta das 18h00 e o segundo, menos intenso, às 21h50. O dia chuvoso provocou um escorregamento na Estrada da Serra da Estrela, no Meio da Serra, o evento envolveu queda de blocos de rocha e interditou parcialmente a via, e pode ser associado à chuva marcada no pluviômetro CEMADEN de *Independência* às 18h00 de 62,22mm/h (1,59mm/24h e 6,7mm/96h). No Alto da Serra também houve eventos, um

deslocamento na Rua Lopes Trovão que interditou meia pista e um deslizamento na Rua 24 de Maio, o pluviômetro *Alto da Serra* registrou 83,62mm/h às 18h00 (5,73mm/24h e 33,31mm/96h). Outros dois deslizamentos ocorreram na Estrada Manoel Marques em Araras (estação *Araras 2* às 22h10 12,79mm/h, 3,75mm/24h e 32,5mm/96h) e Rua Fonseca Ramos no Centro (estação *CEMADEN Morin* às 21h50 56,65mm/h, 9,57mm/24h e 10,95mm/96h) atingindo residências sem destruí-las.

O estágio de atenção se manteve pelo dia 17 devido ao grande acumulado do dia anterior, mas o dia 17 foi relativamente calmo, apenas a estação *CEMADEN Araras* registrou índice maior que 15mm/h, inclusive Araras foi o único local onde houve registro de um pequeno escorregamento que afetou uma via de acesso, na Estr. Bernardo Coutinho. Os índices deflagradores ocorreram às 21h50 e alcançaram 17,15mm/h com antecedentes de 21,53mm/24h e 45,77mm/96h.

Em Teresópolis, no dia 18, foram registrados nas estações do *CEMADEN Estrada Rio Bahia e Três Córregos* picos de chuva horária de 38,44mm e 32,91mm respectivamente, e não há registros de ocorrências relacionáveis a esta chuva em função dos baixos índices acumulados de 24h e 96h e 30d.

No dia 20, dezoito pluviômetros do *CEMADEN* registraram chuva moderada a forte no município (16,53mm/h em *Vila Constância* a 32,48mm/h em *Araras 2*), por volta das 19h00. Um escorregamento foi registrado no Quarteirão Suíço, no Centro, onde o pluviômetro da estação *Morin*, mais próxima, marcou 18,93mm/h às 18h30 com antecedentes de 1,99mm/24h e 72,41mm/96h. Outros escorregamentos ocorreram na Rua Cacilda Becker no Independência e na Rua Manoel Francisco de Paula no Siméria (Estação *Independência* às 18h20: 29,76mm/h, 4,17mm/24h, 62,2mm/96h) e na Rua Minas Gerais em Nogueira (Estação *Nogueira* às 18h50: 22,41mm/h, 5,57mm/24h e 36,29mm/96h).

Dia 21 manteve-se chuvoso, o que elevou os índices de chuva antecedentes por toda a cidade e ocasionou alguns escorregamentos. A estrada de Vargem Grande, principal via de acesso à Fazenda Inglesa, foi bloqueada por escorregamentos e queda de várias árvores, o pluviômetro do *CEMADEN Mosela*, mais próximo, registrou às 17h00 chuva horária de 25,05mm e antecedentes de 34,09mm/24h e 49,69mm/96h. Já em Itamarati, o escorregamento aconteceu na Rua Rodolfo Pires, o pluviômetro do *CEMADEN CIEP Brizolão 137* registrou índice de 16,33mm/h às 18h00 com antecedentes de 18,31mm/24h e 37,72mm/96h. Em Correias um

deslizamento atingiu parcialmente uma residência na Rua Carvalho Júnior, às 18h10 os índices na estação CEMADEN *Correas* eram de 29,57mm/h e antecedentes de 21,23mm/24h e 37,61mm/96h.

Ainda no dia 21 por volta das 18h40, em Teresópolis, foram registrados altos índices pluviométricos nas estações do CEMADEN *Quinta da Barra* (56,09mm/h) e *Fazenda Alpina* (52,81mm/h), os picos de chuva horária apesar de associados com baixos índices de chuva acumulada desencadearam um deslizamento no Bairro Quinta da Barra notificado no dia 22 pela Defesa Civil Municipal.

Abaixo a tabela 6 mostra as chuvas significativas desse período.

**Tabela 6.** Chuvas significativas nos dias 15 a 26 de fevereiro de 2016 – Região Serrana.

Município	Estação	Órgão responsável	Data/hora	Intensidade Horária (mm)	Precipitação Antecedente Acumulada (mm)		
					24h	96h	30d
<b>Dia 15</b>							
Petrópolis	Araras 2	CEMADEN	15/02 – 16h00	28,35	0	19,33	155,68
	Alto da Serra	CEMADEN	15/02 – 15h50	26,2	0	76,53	324,16
<b>Dia 16</b>							
Bom Jardim	São José do Ribeirão	INEA	16/02 – 23h00	36,0	1,4	1,4	-
Petrópolis	Alto da Serra	CEMADEN	16/02 – 18h00*	83,62	5,73	33,31	342,24
	Independência	CEMADEN	16/02 – 18h00	62,22	1,59	6,7	457,26
	Morin	CEMADEN	16/02 – 21h50*	56,65	9,57	10,95	-
	Araras 2	CEMADEN	16/02 – 22h10*	12,79	3,75	32,5	183,03
<b>Dia 17</b>							
Petrópolis	Araras	CEMADEN	17/02 – 21h50*	17,15	21,53	45,77	201,82
Sumidouro	Centro	CEMADEN	17/02 – 22h20	60,88	6,32	7,12	229,53
<b>Dia 18</b>							
Nova Friburgo	Campo do Coelho	CEMADEN	18/02 - 15h40	38,39	21,66	24,62	233,87
	Conquista	CEMADEN	18/02 - 15h50	34,92	16,15	29,38	158,59
Teresópolis	Estrada Rio Bahia	CEMADEN	18/02 – 15h40	38,44	25,09	38,33	81,15
	Três Córregos	CEMADEN	18/02 – 15h10	32,91	22,55	32,08	196,43
São J. do V. do Rio Preto	São J. do V. do Rio Preto	CEMADEN	18/02 – 16h40	41,8	12,6	34,2	176,0
<b>Dia 19</b>							
São J. do V. do Rio Preto	São J. do V. do Rio Preto	CEMADEN	19/02 – 18h40	38,6	0,2	75,4	180,4
<b>Dia 20</b>							
Petrópolis	Independência 2	CEMADEN	20/02 – 18h20*	29,76	4,17	62,2	233,19
	Morin	CEMADEN	20/02 – 18h30*	18,93	1,99	72,41	-

	Araras 2	CEMADEN	20/02 – 18h40	32,48	2,4	35,3	185,13
	Nogueira	CEMADEN	20/02 – 18h50*	22,41	5,57	36,29	118,09
<b>Dia 21</b>							
	Mosela	CEMADEN	21/02 – 17h00*	25,05	34,09	49,69	216,27
	Estr. Cantagalo	CEMADEN	21/02 – 17h20	43,23	23,98	45,68	-
Petrópolis	CIEP Brizolão 137	CEMADEN	21/02 – 18h00*	16,33	18,31	37,72	141,61
	Correas	CEMADEN	21/02 – 18h10*	29,57	21,23	37,61	149,85
	Estr. Cachoeira	CEMADEN	21/02 – 18h40	41,19	14,17	58,89	-
Teresópolis	Quinta da Barra	CEMADEN	21/02 – 18h40	56,09	8,48	55,70	170,23
	Fazenda Alpina	CEMADEN	21/02 – 18h40	52,81	14,14	35,88	163,9
<b>Dia 22</b>							
Bom Jardim	São José do Ribeirão	INEA	22/02 – 14h30	70,0	24,6	28,8	-
<b>Dia 26</b>							
Teresópolis	Panorama	CEMADEN	26/02 – 21h00	41,49	0	0	171,97

\* Ocorrência de escorregamentos

Outros municípios da região serrana também registraram chuvas intensas, como:

- Bom Jardim com picos pluviométricos nos dias 16 e 22 de fevereiro respectivamente de 36 mm/h e 70 mm/h, registrados na estação INEA *São José do Ribeirão*;
- Sumidouro no dia 17/02 com pico de 60,88mm/h e acumulada em 30 dias igual a 229,53 na estação CEMADEN *Centro*;
- Nova Friburgo no dia 18/02 com picos de 38,39mm/h e 34,92mm/h (respectivamente nas estações do CEMADEN *Campo do Coelho* e *Conquista*);
- São José do Vale do Rio Preto nos dias 18 e 19 de fevereiro com picos pluviométricos de 41,8mm/h e 38,6mm/h respectivamente, registrados na estação CEMADEN *São José do Vale do Rio Preto*.

Essas chuvas tiveram índices antecedentes de 24h e 96h abaixo dos limiares críticos. Não foi possível associar nenhum deslizamento a estes índices.

### 3.3.3) Região Centro-Sul Fluminense

No município de Três Rios, no dia 15 de fevereiro foi registrado às 15h10 um pico pluviométrico na estação *Angra dos Reis* (CEMADEN), o índice horário foi de 15,9mm/h, sem acumulado em 24h, 37,4 mm no acumulado de 96h e 119,96 no acumulado de 30 dias. Apesar dos baixos índices acumuladas antecedentes a Defesa Civil municipal informou a ocorrência de um deslizamento associada a esta chuva no Bairro Cariri.

No dia 21 às 18h00 foi registrado um pico pluviométrico na estação *Mirante Sul* (CEMADEN), em Três Rios. Apesar do índice horário consideravelmente baixo, 15,10mm/h, assim como os índices acumulados em 24h, 96h e 30d (0; 2,79 mm e 152,56mm, respectivamente), a Defesa Civil municipal fez vistorias em três deslizamentos provavelmente relacionados a esta chuva, um no Bairro Vila Isabel (Rua João Felicidade), outro no dia no Bairro Ponta Azul e outro no Bairro Cidade Nova, conforme tabela 7.

**Tabela 7.** Chuvas significativas nos dias 17 a 20 de fevereiro de 2016 - Região Centro Sul.

Município	Estação	Órgão responsável	Data/hora	Intensidade Horária (mm)	Precipitação Antecedente Acumulada (mm)		
					24h	96h	30d
<b>Dia 15</b>							
Três Rios	Angra dos Reis	CEMADEN	15/02 – 15h10*	15,96	0	37,4	119,96
<b>Dia 17</b>							
Paraíba do Sul	Jatobá	CEMADEN	17/02 – 21h00	62,82	0,6	17,96	114,92
Três Rios	Mirante Sul	CEMADEN	17/02 – 21h20	30,68	1,0	20,7	125,46
<b>Dia 18</b>							
Volta Redonda	Volta Redonda	CEMADEN	18/02 – 11h10	29,8	7,2	8,8	62,2
<b>Dia 20</b>							
Areal	SAAESA	CEMADEN	20/02 – 19h10	39,4	4,17	47,15	119,84
<b>Dia 21</b>							
Três Rios	Angra dos Reis	CEMADEN	21/02 – 18h00*	15,1	0	2,79	152,56

\* Ocorrência de escorregamentos

A chuva que atingiu o município de Paraíba do Sul no dia 17/02, foi registrada na estação automática *Jatobá* (CEMADEN) e alcançou um pico horário às 21h00 de 62,82mm/h, porém a acumulada em 24h, 96h e 30dias estavam muito abaixo dos índices críticos estipulados pelo DRM-RJ.

No dia 18/02 o município de Volta Redonda foi afetado por pico de chuva horária, com 29,8mm/h, registrada na estação *Volta Redonda* (CEMADEN), a pancada de chuva horária foi desacompanhada de acumulados significativos em 24h, em 96h e em 30 dias.

Em Areal, no dia 20/02 às 19h10, foi registrado na estação *SAAESA* (CEMADEN) um pico de chuva horária de 39,40mm com uma chuva acumulada considerada baixa. Não foi possível contato com a Defesa Civil Municipal.

### 3.3.4) Demais Regiões do Estado

No município de Barra Mansa foram registradas pancadas de chuva nos dias 17/02 e 22/02. No dia 17, por volta das 18h00 um pico de chuva atingiu o município com registro de 54,8mm/h na estação do INEA *Fazenda Escola UBM* e de 44 mm/h na estação INEA *Rialto*, segundo a Defesa Civil Municipal esta chuva deflagrou um deslizamento na Rua Bernardo Manoel da Silva, n° 275 no bairro Jardim Primavera e outro na Rua Santa Luzia, n° 101– Vila Nova. A chuva do dia 22/02, registrada às 16h15, de 19,8mm/h provocou a ocorrência de dois deslizamentos, um na Estrada Barra Mansa/Rialto – Bairro Colônia e outro na Rua Josefina Reis, n° 163 – Bairro Vila Nova.

A tabela 8 apresenta as chuvas significativas nas demais regiões do Estado do Rio de Janeiro no mês de fevereiro nas estações pluviométricas do CEMADEN e do INEA.

**Tabela 8.** Chuvas significativas dos dias 14-25 de fevereiro de 2016 – Demais Regiões.

Município	Estação	Órgão responsável	Data/hora	Intensidade Horária (mm)	Precipitação Antecedente Acumulada (mm)		
					24h	96h	30d
<b>Dia 14</b>							
Rio das Flores	Rio das Flores	INEA	14/02 – 22h45	87,6	0	35,4	373,8
<b>Dia 15</b>							
Bom Jesus do Itabapoana	Bom Jesus do Itabapoana	INEA	15/02 – 11h15	70,2	20,0	35,2	-
<b>Dia 16</b>							
Natividade	Natividade	INEA	16/02 – 13h15	37,0	66,6	66,6	-
Rio das Flores	Rio das Flores	INEA	16/02 – 20h00	74,0	5,2	113,4	412,8
<b>Dia 17</b>							
Barra Mansa	Fazenda Escola UBM	INEA	17/02 – 18h00*	54,8	19,2	38,8	94,4
	Rialto			44,0	6,0	12,2	74,8
<b>Dia 19</b>							
Rio das Flores	Rio das Flores	INEA	19/02 – 15h30	39,0	0,8	129,0	383,4
<b>Dia 21</b>							
Paraty	Parati	INEA	21/02 – 13h15	59,0	34,2	74,2	147,0
<b>Dia 22</b>							
Barra Mansa	Fazenda Escola UBM	INEA	22/02 – 16h15*	19,8	0,2	11,6	157,2
Paraty	Parati	INEA	22/02 – 15h15	53,4	10,0	124,2	229,8
<b>Dia 24</b>							
Porciúncula	Porciúncula	INEA	24/02 – 17h30	40,2	-	-	-
<b>Dia 25</b>							

Barra Mansa	Rialto	INEA	25/02 – 14h15	69,2	8,4	58,2	229,0
Natividade	Natividade	INEA	25/02 – 14h45	36,8	2,8	2,8	-
Paraty	Parati	INEA	25/02 – 16h00	44,8	0	70,8	297,8

\* Ocorrência de escorregamentos

Foram registradas pancadas de chuvas entre os dias 14 e 25 nas regiões Noroeste, Médio Paraíba e Costa Verde com intensidades horárias acima de 30 mm/h, associados a baixas acumuladas antecedentes de 24h, 96h e 30d (com exceção do pluviômetro do município de Rio das Flores, que atingiu a marca de 412,8mm) que por este motivo não deflagraram deslizamentos nesses municípios atingidos.

### 3.4) Frente fria dos dias 27 a 29

As chuvas registradas no período de 27 a 29 ocorreram devido à formação de instabilidade associada a uma frente fria atingindo várias regiões do Estado do Rio de Janeiro. O último dia do mês de fevereiro foi o que gerou maior preocupação em relação às chuvas e os resultados destas no território fluminense. Muitos municípios foram afetados por chuvas intensas com consequências bruscas.

A seguir são descritos os principais eventos pluviométricos em cada região.

#### 3.4.1) Região Metropolitana

A tabela 9 apresenta as chuvas significativas na Região Metropolitana no dia 29 de fevereiro nas estações pluviométricas do CEMADEN e do INEA.

**Tabela 9.** Chuvas significativas do dia 29 de fevereiro de 2016 – Região Metropolitana.

Município	Estação	Órgão responsável	Data/hora	Intensidade Horária (mm)	Precipitação Antecedente Acumulada (mm)		
					24h	96h	30d
<b>Dia 29</b>							
Itaboraí	Apolo II	CEMADEN	29/02 – 17h50	45,11	96,45	84,85	231,69
		CEMADEN	29/02 – 14h50	53,68	0,4	0,4	196,33
	Itaipu	CEMADEN	29/02 – 16h30	56,59	57,2	57,2	253,15
Niterói	Piratininga	CEMADEN	29/02 – 16h20	52,05	22,16	22,16	176,0
	Piratininga2	CEMADEN	29/02 – 16h00	64,75	20,08	20,08	161,42
	Maria Paula	CEMADEN	29/02 – 16h30	50,21	15,96	15,96	99,22

Tanguá	Haras Vitória	INEA	29/02 – 17h15	62,6	14,8	14,8	171,2
	CEDAE	CEMADEN	29/02 – 18h50	26,98	28,47	77,08	250,89
São Gonçalo	São Gonçalo	CEMADEN	29/02 – 16h40	29,8	19,4	34,0	166,4
	Rocha	CEMADEN	29/02 – 16h30	31,64	15,82	16,22	106,55

\* Ocorrência de escorregamentos

Todos os pluviômetros localizados no município de Niterói registraram as fortes chuvas, provocada pela frente fria no dia 29/02, atingindo 64,75mm/h (estação *Piratininga2*) na região oceânica do município. Esta chuva mesmo associada a chuvas acumuladas antecedentes em 24h, 96h e 30d consideradas baixas não provocaram deslizamentos no município.

No município de Tanguá foram registrados picos de chuvas horárias de até 62,6mm no início da noite do dia 29 de fevereiro, e chuvas acumuladas antecedentes baixas, de até 28,47/24h e 77,08mm/96h, com as acumuladas nos 30 dias anteriores entre 171,2mm e 250,89mm.

A quarta pancada de chuva que atingiu o município de São Gonçalo ocorreu no dia 29 por volta das 16h30 registradas nas estações *São Gonçalo* e *Rocha* de intensidades horárias da ordem de 30mm/h apresentaram baixas antecedente acumuladas de chuva e assim como as pancadas anteriores não desencadearam escorregamentos.

### 3.4.1.1) Baixada Fluminense

A tabela 10 apresenta as chuvas significativas na Baixada Fluminense nos dias 27 a 29 de fevereiro nas estações pluviométricas do CEMADEN e do INEA.

**Tabela 10.** Chuvas significativas dos dias 27-29 de fevereiro de 2016 – Baixada Fluminense.

Município	Estação	Órgão responsável	Data/hora	Intensidade Horária (mm)	Precipitação Antecedente Acumulada (mm)		
					24h	96h	30d
<b>Dia 27</b>							
Guapimirim	Hilton de Araújo	CEMADEN	27/02 – 14h10	27,17	0,2	13,98	171,73
Magé	Magé-Santo Aleixo	CEMADEN	27/02 – 17h10	64,8	1,4	34,4	398,2
<b>Dia 28</b>							
Magé	Magé-Santo Aleixo	CEMADEN	28/02 – 17h20	28,4	16,4	92,4	453,6
<b>Dia 29</b>							
Magé	Magé-Santo Aleixo	CEMADEN	29/02 – 14h00	70,2	49,6	130,0	487,2

\* Ocorrência de escorregamentos

No município de Guapimirim, no dia 27/02, foi registrado na estação *Hilton de Araújo* (CEMADEN) um pico de chuva horária de 27,17mm associado com uma chuva acumulada baixa, o que possibilitou que não fosse registrada pela Defesa Civil Municipal nenhuma ocorrência de deslizamentos neste dia.

Em Magé, o dia 27 de fevereiro foi marcado por um registro pluviométrico semelhante ao dia 21/02 com chuvas horárias de 64,8mm/h, mas com valores de chuvas antecedentes de 24h e 96h considerados baixos para a deflagração de escorregamentos, diferente da acumulada em 30 dias que chegou a 398,2mm (estação *Magé Santo-Aleixo - CEMADEN*). No dia 28/02 chuva de verão localizada em Magé foi registrada com as mesmas características observadas ao longo do mês na Baixada Fluminense: abaixo de 30 mm/h.

A chuva do dia 29/02 teve registro máximo em Magé de 70,2mm/h acompanhadas de acumuladas antecedentes de 49,6mm/24h, 130 mm/96h e 487,2mm/30dias (estação *Magé Santo-Aleixo-CEMADEN*) e com exceção do valor correspondente a antecedente de 24h, os demais tiveram registros acima dos limites considerados críticos. Porém, felizmente, não foram comunicados ao DRM-RJ, nenhuma ocorrência relacionada a escorregamentos que tenha gerado transtorno na Baixada.

### **3.4.2) Região Serrana**

No município de Nova Friburgo, nos dias 27 e 28, fortes chuvas o atingiram. No dia 27 as intensidades máximas horárias foram registradas no início da noite, entre 19h00 e 19h30, em 7 estações, *Vila Nova, Granja Spinelli, Jardim Califórnia, Vale dos Pinheiros, Campo do Coelho, Perissê e Conquista*. As estações que apresentaram os maiores índices de chuva horária foram *Vila Nova* e *Granja Spinelli*, com 78,18mm e 51,44mm, respectivamente. No entanto, as chuvas acumuladas em 24h, 96h e 30dias foram muito baixas, com exceção da chuva acumulada em 30dias da estação *Campo do Coelho*, com 288,62mm, que superou o índice crítico de 270 mm.



**Figura 2.** Trecho da rodovia RJ-148 (Nova Friburgo-Carmo). (Fonte: Leitor de A Voz da Serra, via WhatsApp).

No dia 28 os picos horários de chuva ocorreram por volta das 18h20, nas proximidades das estações Caledônia2 e Caledônia, com 35,78mm/h e 42,14mm/h, respectivamente, porém, com antecedentes de 24h, 96h e 30d baixas.

Apesar das chuvas antecedentes apresentarem-se bem abaixo dos limiares críticos, por conta dos intensos picos de chuva observados nos dias 27 e 28, ocorreu um deslizamento de solo e aterro às margens do Rio Grande que deixou em meia-pista um trecho da rodovia RJ-148 (Nova Friburgo-Carmo), a cerca de um quilômetro do centro do distrito de Riograndina (figura 2).

No município de Petrópolis, no dia 28, as ocorrências registradas pela Defesa Civil começaram por volta das 18h00, se estendendo até às 19h00, a maioria na Castelânea ou próximas ao bairro: Três deslizamentos ocorreram na Rua Primeiro de Maio, um deles destruiu uma casa. Um quarto deslizamento atingiu outra residência na Rua Sargento Fontes, dois outros ocorreram no Caminho do Paraíso, no terreno de uma casa e nos fundos de um condomínio de prédios, e um outro ocorreu na servidão Francisco Araújo de Souza. Também aconteceu um deslizamento na Rua Brigadeiro Castrioto em Provisória, outro invadiu o terreno da UPA da Rua Washington Luiz, no Centro, e por fim, um deslizamento provocou o afundamento da pista na Rua Flávio Cavalcanti, em Caxambu. Não há registro de vítimas. Os pluviômetros mais próximos aos

deslizamentos são os do CEMADEN *Morin* e *Alto da Serra*, ambos apresentaram o maior pico de chuva horária às 16h30 com 66,9mm (17,72mm/24h e 19,32mm/96h) e 63,49mm (6,67mm/24h e 9,85mm/96h) respectivamente.

No último dia de fevereiro, a chuva continuou a cair forte em Petrópolis. O pluviômetro do CEMADEN *Araras 2* gravou um pico horário às 11h40 de 40,19mm/h com 32,49mm/24h, 41,02mm/96h e 213,21mm/30d antecedentes, que acarretou escorregamento na Rua Geraldo Caetano Felix, em Araras. Às 13h30, o pluviômetro do CEMADEN *Morin* registrou chuva horária de 21,9mm, com antecedentes de 70,87mm/24h, 89,2mm/96h e 319,04mm/30d, ocasionando um escorregamento na servidão Professor Eugênio Werneck e na Rua Bela Vista (informação da Tribuna de Petrópolis), no Morin. A mesma estação do CEMADEN *Morin* gravou outro pico de chuva às 16h20 com 21,26mm/h e antecedentes elevados de 96,11mm/24h, 115,43mm/96h e 345,27mm/30d, o que resultou em um escorregamento na Rua Augusto Silva, próximo à Estrada da Saudade. Já no final do dia, foi registrada ocorrência de deslizamento na Rua João Brand, na Castelânea, com índices registrados no pluviômetro do CEMADEN *Alto da Serra* às 16h20 de 16,72mm/h e antecedentes de 94,85mm/24h, 103,5mm/96h e 312,44mm/30d.

**Tabela 11.** Chuvas significativas dos dias 27-29 de fevereiro de 2016 – Região Serrana.

Município	Estação	Órgão responsável	Data/hora	Intensidade Horária (mm)	Precipitação Antecedente Acumulada (mm)		
					24h	96h	30d
<b>Dia 27</b>							
Bom Jardim	Banquete	INEA	27/02 – 16h45	31,0	7,2	11,8	479,6
	Centro	CEMADEN	27/02 – 17h00	34,21	6,1	8,26	-
Nova Friburgo	Vila Nova	CEMADEN	27/02 - 16h00*	78,18	1,39	1,39	155,1
	Granja Spinelli	CEMADEN	27/02 - 16h10	51,44	0,2	0,2	18,71
	Campo do Coelho	CEMADEN	27/02 - 16h20	41,79	10,86	10,86	288,62
Petrópolis	Pedro do Rio	CEMADEN	27/02 – 15h50	44,47	0,79	1,79	157,68
	Estr. do Brejal	CEMADEN	27/02 – 17h10	41,73	6,3	7,1	188,38
Teresópolis	Três Córregos	CEMADEN	27/02 – 16h50	52,75	0,2	0,2	198,90
<b>Dia 28</b>							
Nova Friburgo	Caledônia 2	CEMADEN	28/02 - 15h20	35,78	4,76	32,89	100,08
	Caledônia	CEMADEN	28/02 - 15h30	42,14	2,57	6,93	67,06
Petrópolis	Morin	CEMADEN	28/02 – 16h30*	66,9	17,72	19,32	249,16
	Alto da Serra A	CEMADEN	28/02 – 16h30*	63,49	6,67	9,85	217,59
Teresópolis	Fazenda Alpina	CEMADEN	28/02 – 18h50	28,92	14,78	24,43	208,81
	Vargem Grande	CEMADEN	28/02 – 17h00	27,58	9,46	18,54	202,02
São S. do Alto	Centro	CEMADEN	28/02 – 19h50	61,72	0,99	9,27	53,25
	Manuel de Moraes	INEA	28/02 – 20h00	47,8	4,6	10,2	55,0

Dia 29							
Petrópolis	Araras 2	CEMADEN	29/02 – 11h40*	40,19	32,49	41,02	213,21
	Morin	CEMADEN	29/02 – 13h30*	21,9	70,87	89,2	319,04
	Rua Araruama	CEMADEN	29/02 – 16h00	25,6	13,37	27,2	289,56
	Morin	CEMADEN	29/02 – 16h20*	21,26	96,11	115,43	345,27
	Alto da Serra	CEMADEN	29/02 – 16h20*	16,72	94,85	103,5	312,44
São S. do Alto	Manuel de Morais	INEA	29/02 – 17h30	39,0	53,8	59,6	104,4

\* Ocorrência de escorregamentos

Em São Sebastião do Alto e em Bom Jardim os picos de chuvas de 34,21mm/h no dia 27/02 e de 39 mm/h no dia 29/02 respectivamente, associados a baixas acumuladas de chuvas em 24h e 96h, não deflagraram deslizamentos.

### 3.4.3) Região das Baixadas Litorâneas

A forte chuva do último dia do mês atingiu todo o litoral do estado. Em Rio das Ostras a Defesa Civil Municipal registrou um pequeno deslizamento em Palmital sem atingir casas e sem vítimas, estima-se pelo pluviômetro da Defesa Civil municipal que tenha chovido cerca de 120 mm/24h.

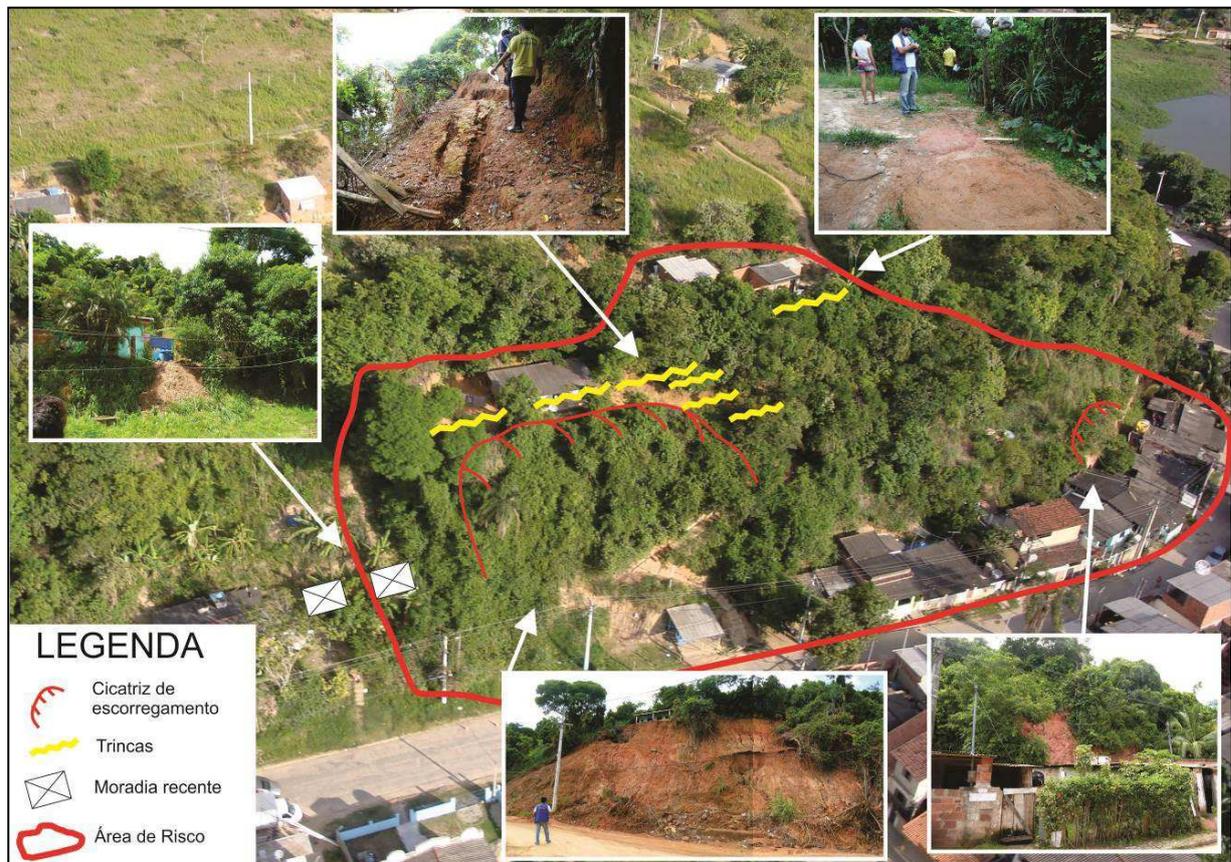
Em Saquarema, de acordo com a Defesa Civil Municipal, além de inúmeros pontos de inundação no município ocorreram três deslizamentos na Rodovia Amaral Peixoto Km 70, em um setor já vistoriado em 2013 pelo NADE/DRM-RJ, a área foi desobstruída pela prefeitura logo após os movimentos de massa, pois se trata do principal acesso ao centro da cidade. Como não há pluviômetros no município de Saquarema, para a correlação chuva x escorregamentos foi utilizada a estação *Ponta Negra* (CEMADEN) localizada na cidade de Maricá, esta registrou pico horário muito alto de 115,11mm, com antecedentes acumuladas de 35,67mm/24h, 35,87mm/96h e 101,67mm/30d.

Em Maricá após a chuva do dia 29/02 a Defesa Civil Municipal acionou o NADE/DRM-RJ para realizarmos uma vistoria emergencial num talude que rompeu no dia 1º de março na Rua Prefeito Joaquim Mendes, localizado no bairro da Amizade. Cerca de 50m³ de solo foi mobilizado atravessando a Rua Pref. Joaquim Mendes e sendo depositados até 20m de distância, destruindo totalmente duas lojas e parcialmente uma casa (figura 3), obstruindo o principal acesso ao bairro

citado. Os índices pluviométricos foram da estação *Ponta Negra* (CEMADEN) utilizados também para o município de Saquarema citado acima.

Chuvas de até 36,93 mm/h (estação CEMADEN *Centro*) atingiram o município de Cachoeiras de Macacu, causando 10 deslizamentos nos bairros de Boa Vista, Camburi de Cima, Rasgo, Morro do Cléber, Cidade Alta e São Francisco de Assis.

Já no município de Rio Bonito, após 166 mm de chuva em 24h, registrados pela Defesa Civil municipal, a chuvas intensas levaram à ocorrência de 16 deslizamentos, sendo 14 ocorrências de deslizamento em área residencial e 02 (duas) ocorrências de deslizamentos em estradas e vias públicas. Felizmente não houve nenhuma vítima fatal. Ao longo dos 29 dias de fevereiro foram 338,10mm de chuva



**Figura 3.** Delimitação da área em risco iminente e detalhes em foto das evidências de movimentação na área vistoriada.

**Tabela 12.** Chuvas significativas dos dias 28-29 de fevereiro de 2016 – Baixadas Litorâneas.

Município	Estação	Órgão responsável	Data/hora	Intensidade Horária (mm)	Precipitação		
					Antecedente	Acumulada	(mm)
					24h	96h	30d
<b>Dia 28</b>							
Silva Jardim	Portal Silva Jardim	INEA	28/02 – 18h15	25,0	0	12,0	170,8
<b>Dia 29</b>							
Cachoeiras de Macacu	Centro	CEMADEN	29/02 – 19h00*	36,93	98,61	154,46	327,17
Rio Bonito	Pluv Defesa Civil	Municipal	29/02*	-	166,0	-	-
Rio das Ostras	Pluv Defesa Civil	Municipal	29/02*	-	120,0	-	-
Saquarema	Ponta Negra**	CEMADEN	29/02 – 16h00*	115,11	35,67	35,87	101,67
Silva Jardim	Portal Silva Jardim	INEA	29/02 – 14h15	86,6	13,4	53,0	211,8
		INEA	29/02 – 20h15	50,4	186,2	225,8	384,6

\* Ocorrência de escorregamentos

\*\* Estação mais próxima, pois o município não tem estação.

Em Silva Jardim, ocorrem picos pluviométricos nos dias 28 e 29 de fevereiro, respectivamente de 25 mm/h e 86,6mm/h, apesar de provocar inundações no município, as chuvas não deflagraram deslizamentos.

#### 3.4.4) Demais Regiões do Estado

No dia 28/02, Paraíba do Sul, ocorreu um deslizamento, no bairro Portal do Sol em um talude de corte verticalizado, que destruiu a Rua Vereador Marco Aurélio Bonfant, no município de Paraíba do Sul. Não há registros significativos de chuvas no dia do ocorrido nem nos dias antecedentes, no dia 28/02, os pluviômetros do CEMADEN, *Werneck* e *Jatobá* registraram os índices de 7,19mm e 5,18mm em 24h, os valores das chuvas acumuladas em 30 dias atingiram 258,94mm (estação CEMADEN *Werneck*) e 273,16mm (estação CEMADEN *Jatobá*).

A forte chuva que afetou os municípios do litoral do estado também passou por Mangaratiba, foi preparatória para o deslizamento informado pela Defesa Civil Municipal na noite do dia 29/02 e que atingiu a RJ-14 próximo ao distrito-sede. O maior índice horário de chuva foi registrado pelo pluviômetro do CEMADEN *Muriqui* às 16h10, de apenas 9,22mm/h e antecedentes de 21,64mm/24h; 21,84mm/96h e 186,8mm/30d.

A tabela 13 apresenta os as chuvas significativas nas demais regiões do Estado entre os dias 27 e 29 de fevereiro nas estações pluviométricas do CEMADEN e do INEA.

**Tabela 13.** Chuvas significativas dos dias 27-29 de fevereiro de 2016.

Município	Estação	Órgão responsável	Data/hora	Intensidade Horária (mm)	Precipitação Antecedente Acumulada (mm)		
					24h	96h	30d
<b>Dia 28</b>							
Barra Mansa	Rialto	INEA	28/02 – 15h15	31,0	0,6	81,6	286,4
Barra do Piraí	Vargem Alegre	INEA	28/02 – 16h30	29,8	22,0	28,4	-
Paraíba do Sul	Werneck	CEMADEN	28/02*	-	7,9	20,93	258,94
	Jatobá	CEMADEN	28/02*	-	5,18	11,92	273,16
<b>Dia 29</b>							
Angra dos Reis	Itanema	CEMADEN	29/02	-	51,49	66,28	282,09
	Camorim Pequeno	CEMADEN	29/02	54,52	25,6	27,4	158,57
	Praia do Sítio Forte	CEMADEN	29/02 – 12h40	63,47	18,69	20,08	113,19
	Monsuaba	CEMADEN	29/02 – 12h40	56,29	30,73	31,73	155,71
	Praia do Bananal	CEMADEN	29/02 – 13h00	57,21	22,23	23,23	119,87
Macaé	Glicério	INEA	29/02 – 15h00	26,6	18,2	18,8	167,8
Mangaratiba	Muriqui	CEMADEN	29/02 – 16h10*	9,22	21,64	21,84	186,8
Natividade	Natividade	INEA	29/02 – 20h00	74,4	8,0	21,2	-
Parati	Parati	INEA	29/02 – 06h30	31,0	39,0	45,4	385,6

\* Ocorrência de escorregamentos

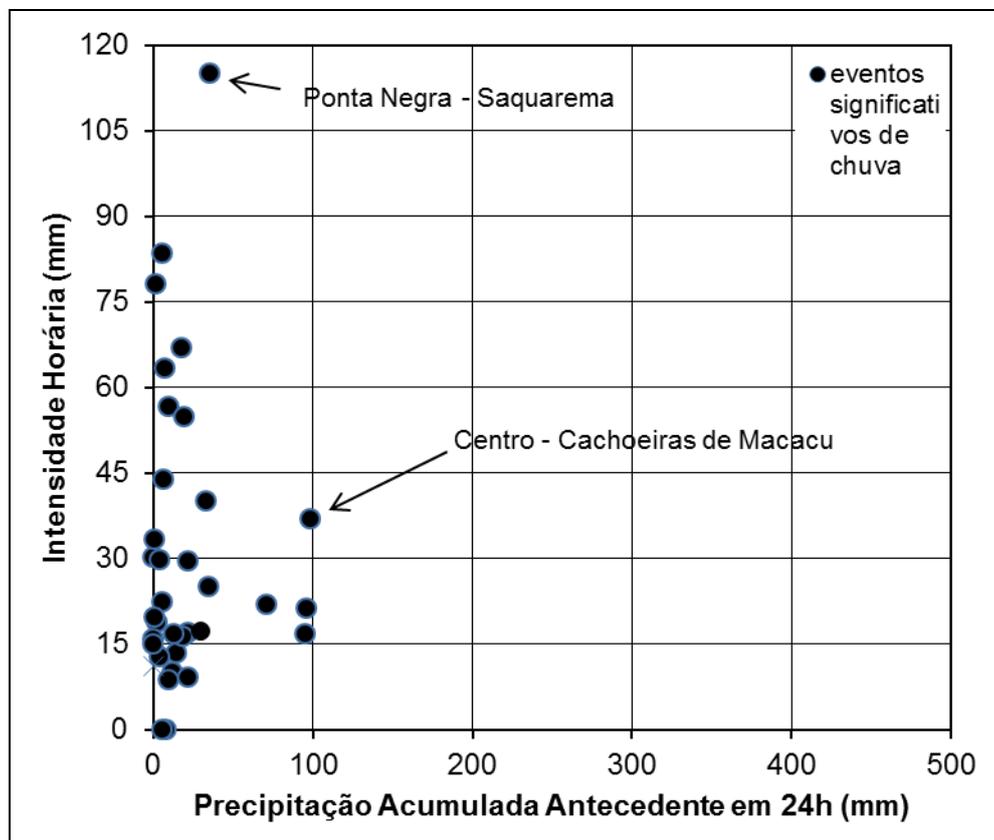
As fortes chuvas associadas à frente fria que agiu nos dias 28 e 29 de fevereiro foram registradas também na Região Médio Paraíba, na Região da Costa Verde, no Norte e Noroeste Fluminense, com intensidades horárias acima de 30 mm/h, associados a baixas acumuladas antecedentes de 24h, 96h e 30d (com exceção dos pluviômetros *Parati*, *Itanema* e *Rialto*, que ultrapassaram o índice crítico de 270 mm) que por este motivo não deflagraram deslizamentos nesses municípios atingidos.

#### 4) Discussão

O mês de fevereiro foi caracterizado no seu início pela atuação da ASAS que possibilitou uma estiagem no estado e a redução nas acumuladas mensais. No meado do mês, a ASAS perdeu força e o excesso de calor favoreceu a formação de nuvens e de grandes áreas de instabilidade, contribuindo para as precipitações e consequentes ocorrências de escorregamentos.

A baixa pluviosidade em quase todo o território do estado do Rio de Janeiro e a ação de chuvas isoladas durante todo o mês possibilitaram a ocorrência de escorregamentos ocasionais, com enfoque para a frente fria no dia 27 ao dia 29 quando, a despeito das baixas acumuladas antecedentes, foi registrado um pico de até 115mm/h na estação *Ponta Negra* (CEMADEN – em Maricá), provocando três ocorrências no município de Saquarema e dez em Cachoeira de Macacu.

Cabe ressaltar que os municípios de Barra Mansa (estação *Rialto*-INEA), Cachoeira de Macacu (estação *Centro*-CEMADEN), Maricá (estação *Ponta Negra*-CEMADEN), Niterói (estação *Itaipu*-CEMADEN), Teresópolis (estação *Quinta da Barra*-CEMADEN), Petrópolis (Estação *Morin*-CEMADEN) e Rio Bonito (estação *Pluv. Defesa Civil*) registraram ocorrência de escorregamentos neste mês de fevereiro e acumulada mensal superior a 270mm (figura 4).



**Figura 4.** Gráfico das ocorrências no mês de fevereiro de 2016 no Rio de Janeiro.

Dos escorregamentos registrados na região serrana (figura 5), cabe ressaltar a consistência da curva crítica, já que os escorregamentos foram pontuais estabelecidos num cenário de escorregamentos ocasionais, e a chuva que mais se aproximou da curva crítica para um cenário

de escorregamentos esparsos foi a registrada no dia 29 em Petrópolis (estação CEMADEN Morin).

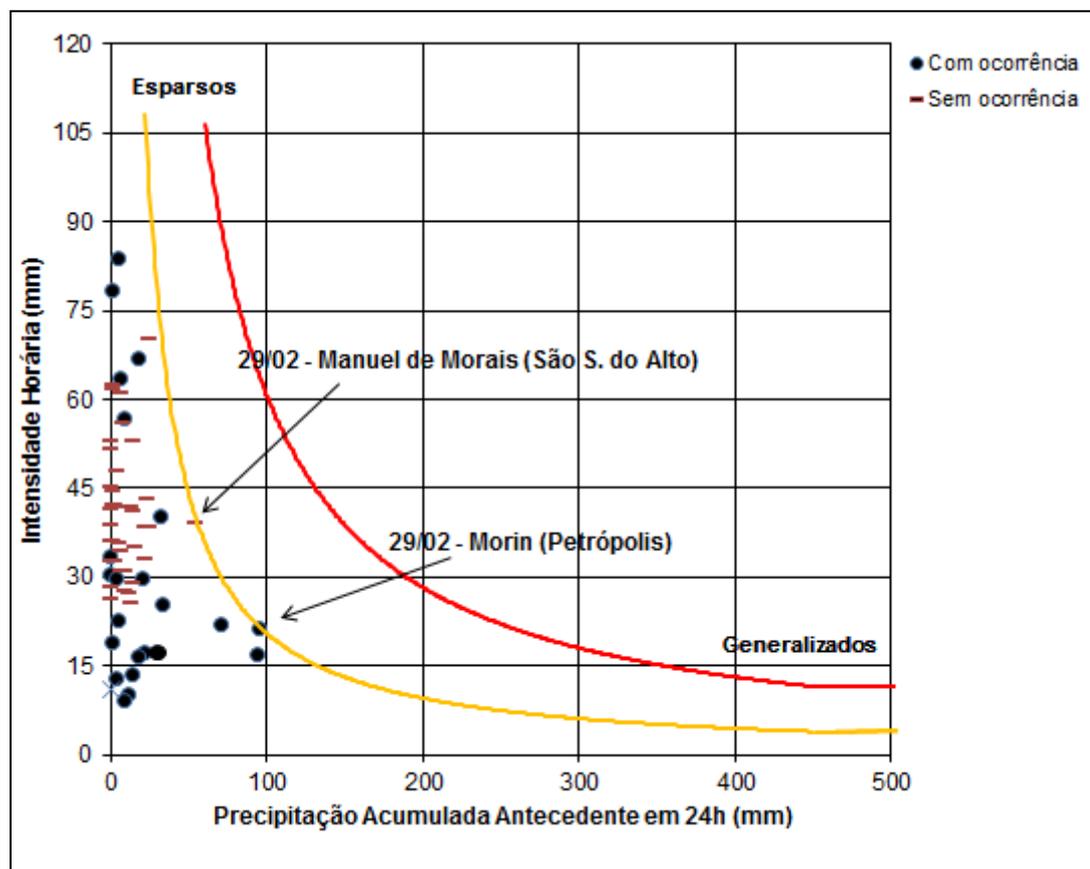


Figura 5. Eventos significativos de chuva em de fevereiro de 2016 na Região Serrana.

## 5) Conclusão

O 31º Relatório Técnico apresentou um relato sobre a correlação chuvas x escorregamentos no mês de fevereiro de 2016, marcado com dias muito quentes com fortes pancadas de chuvas no final do dia, característico de verão. Estas pancadas de chuvas e a ação de uma frente fria no final do mês ocasionaram escorregamentos ocasionais e esparsos na Região Serrana, na Região Metropolitana e na Região das Baixadas Litorâneas.

Niterói, 27 de abril de 2016.

Núcleo de Análise e Diagnóstico de Escorregamentos - NADE

Diretoria de Geologia - DGEO

Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro - DRM-RJ