



Relatório de Evento em Situação de Emergência - ISE

ISE 06 - 02/2024 – RJ

Sumário

1	Introdução	2
2	Definições.....	3
3	Descrição do evento.....	4
3.1	Mapa geolétrico da ENEL RJ	5
3.2	Diagrama unifilar da ENEL RJ.....	8
3.3	Subestações afetadas	10
3.4	Municípios afetados.....	11
4	Descrição dos danos causados ao sistema elétrico	12
4.1	Equipamentos afetados e sua hierarquia de importância para o sistema	13
4.2	Clientes afetados e impactos globais.....	15
4.3	Síntese das informações técnicas do evento.....	16
4.4	Relação de ocorrências emergenciais expurgáveis.....	17
5	Relato técnico sobre a intervenção realizada para restabelecimento	17
5.1	Contingente de técnicos utilizados nos serviços	17
5.2	Tempos médios de atendimento	18
6	Evidências do evento	19
6.1	Matérias jornalísticas	19
7	ANEXOS.....	22
	ANEXO I - Relação de ocorrências emergências expurgáveis	
	ANEXO II Laudo meteorológico	

1 Introdução

As concessionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica devem prover o serviço de forma adequada, buscando sempre a eficiência, conforme disposto na legislação e nos respectivos contratos de concessão. Dentre a legislação vigente, destacam-se os Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, que consistem em documentos elaborados pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, que normatizam e padronizam as atividades técnicas relacionadas ao funcionamento e desempenho dos sistemas de distribuição de energia elétrica.

O Módulo 8 destes procedimentos, mais especificamente em sua Seção 8.2, regulamenta a qualidade do serviço prestado pelas distribuidoras de energia elétrica, estabelecendo a metodologia para apuração dos indicadores de continuidade e dos tempos de atendimento a ocorrências emergenciais.

O referido regulamento prevê que, na apuração dos indicadores coletivos e individuais deverão ser consideradas todas as interrupções de longa duração que atingirem as unidades consumidoras, admitidas algumas exceções (denominadas expurgos), que podem ser encontradas no Item 187 do Módulo 8 do PRODIST (Resolução Normativa ANEEL nº 956, de 7 de Dezembro 2021), transcrito abaixo:

187. Na apuração dos indicadores DEC e FEC não devem ser consideradas as seguintes situações:

a) falha nas instalações da unidade consumidora que não provoque interrupção em instalações de terceiros;

b) interrupção decorrente de obras de interesse exclusivo do usuário e que afete somente sua unidade consumidora;

c) Interrupção em Situação de Emergência – ISE;

d) suspensão por inadimplemento do consumidor;

e) suspensão por deficiência técnica ou de segurança das instalações da unidade consumidora que não provoque interrupção em instalações de terceiros, previstas em regulamentação;

f) interrupção vinculada à programa de racionamento instituído pela União;

g) interrupção ocorrida em Dia Crítico;

h) interrupção oriunda de atuação de Esquema Regional de Alívio de Carga – ERAC estabelecido pelo ONS;

i) interrupção de origem externa ao sistema de distribuição. [grifos nossos]

Para os casos de expurgo por Interrupção em Situação de Emergência (ISE), a alínea “h” do Item 228 do Módulo 8.2 do PRODIST (Resolução Normativa ANEEL nº 956, de 7 de Dezembro 2021) estabelece a obrigatoriedade das distribuidoras em disponibilizar, em seu sítio eletrônico, relatórios digitais com as evidências do evento que tenha gerado tais interrupções enquadradas na alínea “c” do Item 187 do mesmo.

Portanto, o objetivo deste relatório é apresentar as evidências, bem como outras informações relevantes do evento ocorrido na área de concessão da ENEL RJ, entre os dias *27 de Fevereiro e 01 de Março de 2024*. Trata-se de evento classificado como Sistemas de Grande Escala/Escala Regional (1.3.1.2) acompanhado de grande ocorrência de descargas e fortes ventos, acarretando em diversos impactos na rede de distribuição de energia elétrica, ficando caracterizada a Situação de Emergência, conforme demonstrado a seguir.

Destaca-se que, para o entendimento completo das regras de apuração dos indicadores de continuidade e expurgos, faz-se necessário também a observação das regras contidas nos Módulos 1 e 6 do PRODIST. Todos os módulos destes procedimentos encontram-se disponíveis para consulta no site da ANEEL (www.aneel.gov.br) e as principais definições relacionadas ao tema estão contidas no item 2 deste documento.

2 Definições

Abaixo seguem as definições estabelecidas na **Seção 1.1 do Módulo 1 do PRODIST – Resolução Normativa ANEEL nº 956, de 7 de Dezembro 2021**

Evento

Acontecimento que afete as condições normais de funcionamento de uma rede elétrica, podendo gerar uma ou mais interrupções no fornecimento de energia.

DIC

Duração de interrupção individual por unidade consumidora.

FIC

Frequência de interrupção individual por unidade consumidora.

Consumidor Hora Interrompido (CHI):

Somatório dos DICs dos consumidores atingidos por interrupção no fornecimento de energia, expresso em horas e centésimos de horas.

Interrupção em Situação de Emergência:

Interrupção originada no sistema de distribuição, resultante de Evento que comprovadamente impossibilite a atuação imediata da distribuidora e que não tenha sido por ela provocada ou agravada por esta e que seja:

a) Decorrente de evento associado a Decreto de Declaração de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública emitido por órgão competente; ou

b) Decorrente de evento cuja soma do CHI (consumidor hora interrompido) das interrupções ocorridas no sistema de distribuição seja superior ao CHI_{limite} da distribuidora, calculado conforme equação a seguir:

$$CHI_{limite} = 2612 \times N^{0,35}$$

Equação 1 – Cálculo do CHI_{limite} para avaliação ISE

onde:

N – número de unidades consumidoras faturadas e atendidas em BT ou MT do mês de outubro do ano anterior ao período de apuração.

Seguindo esse regramento, demonstra-se abaixo o limite de CHI da Enel RJ.

CÁLCULO CHI PARA ENEL RJ

- Quantidade de unidades consumidoras faturadas em outubro de 2023 (N)

Em outubro de 2023 foram faturadas 2.657.560 unidades consumidoras.

- Valor limite CHI para Enel RJ

$$2612 \times 2.657.560^{0,35}$$

462.958,70 CHI

3 Descrição do evento

O evento abordado neste Relatório ISE 06 - 02/2024 – RJ refere-se aos Sistemas de Grande Escala/Escala Regional (1.3.1.2) acompanhado de grande ocorrência de descargas e fortes ventos, afetando a área de concessão da Enel RJ, no período de 27/02/2024 a 01/03/2024. Tal evento impossibilitou a ação imediata da distribuidora e diante do impacto ocasionado na rede de distribuição, detalhado a seguir, o evento registrou um total de 851.674,02CHI. Portanto, conforme regras estabelecidas no PRODIST, as interrupções oriundas desse evento são classificadas como Interrupções em Situação de Emergência (ISE), pois a quantidade de CHI observada foi superior ao valor de 462.958,70.

Entre os dias 27 de fevereiro e 01 de março de 2024, um sistema frontal associado a uma banda de nebulosidade atuaram sobre o Rio de Janeiro, aumentando a força dos ventos e causando chuvas fortes com raios na região atendida pela Enel-RJ.

Importante destacar que, para fins de caracterização das interrupções decorrentes do evento, fez-se o uso da lista de Fatos Geradores definidas pelo Anexo II da seção 8.2 do Módulo 8 do PRODIST (Resolução Normativa ANEEL nº 956, de 7 de Dezembro 2021), tendo sido os expurgos restritos às ocorrências de causa Meio Ambiente.

Diante do exposto, para este evento a distribuidora atribuiu os seguintes registros:

Tabela 1 – Atribuições de Registros do Evento pela Distribuidora

Código único do evento:	ISE 06 - 02/2024 – RJ
COBRADE:	1.3.1.2 – TIPO
Quantidade de interrupções associadas:	1.648
Código único do Relatório:	ISE 06 - 02/2024 – RJ

Este cenário foi atestado pelo Grupo Storm, empresa especializada em meteorologia. Apresenta-se no ANEXO II deste relatório o laudo meteorológico, na íntegra, e na Tabela 2 a seguir, uma síntese do parecer da empresa, abordando a classificação COBRADE (Código Brasileiro de Desastres) do evento, assim como o período da atipicidade climática vivenciada na área de concessão.

Tabela 2 – Resumo do laudo meteorológico do evento, ocorrido de 27 de Fevereiro a 01 de Março de 2024

Número/Código Evento	2024-007/ENEL RJ
Número/Código do Laudo	007/ENEL RJ
Descrição	Sistema frontal e Banda de Nebulosidade
Código COBRADE	1.3.1.2 (Sistemas de Grande Escala/Escala Regional)
Abrangência (Regional)	Duração (Data/Horário BRT de Início e Término)
Sul	07h00min 27/02 - 20h00min 01/03
Niterói	02h00min 27/02 - 21h00min 01/03
São Gonçalo	02h00min 27/02 - 23h00min 01/03
Magé	02h00min 27/02 - 20h00min 01/03
Serrana	00h00min 27/02 - 22h00min 01/03
Lagos	00h00min 27/02 - 20h00min 01/03
Macaé	02h00min 27/02 - 21h00min 01/03
Campos	02h00min 27/02 - 22h00min 01/03

Dito isso e, para demonstrar o vínculo territorial e temporal do evento climático, segue a tabela 3 abaixo, que apresenta o impacto sentido pela Distribuidora, distribuído por dia e de maneira a concatenar informações das regionais e subestações afetadas, quantidade de incidências, principais danos e/ou impedimentos, além de algumas evidências.

Tabela 3 – Impacto territorial e temporal do evento, sentido pela distribuidora

DIA	REGIONAIS AFETADAS	SUBESTAÇÕES AFETADAS	QTD INCIDÊNCIAS	PRINCIPAIS DANOS/ IMPEDIMENTOS
27/02/2024	SUL	ANG/ITO/JAC/MAM/MUR/PTI/SRO	24	queda de galhos e árvores/tombamento de postes/rompimento de cabos
28/02/2024	CAMPOS/MACAÉ/SUL	AÇU/ANG/BAR/BCL/BJD/BOJ/BRL/BUE/BXG/CAB/CAE/	323	queda de galhos e árvores/tombamento de postes/rompimento de cabos
		CAM/CAR/CAS/CESP/CMB/CRM/CRZ/DIC/GOI/GUA/IBS/		
		ITC/ITI/ITL/ITO/ITR/JAC/LIB/MAC/MAM/MBU/MIR/MOB/		
		MUR/NAT/NSA/POT/PRL/PTI/PTM/QUI/RDO/ROL/RSD/		
		SAF/SAP/SCL/SJA/SRO/TAP/TAT/TOC/TRM/URU/VAS/VIN/		
		VIV/VPA		
29/02/2024	CAMPOS/MACAÉ/SUL	ABD/AÇU/ANG/BAR/BJD/BRL/BUE/BXG/CAB/CAM/CAR/	457	queda de galhos e árvores/tombamento de postes/rompimento de cabos
		CAS/CMB/CRM/CRZ/DIC/FAR/GOI/GUA/IBS/ITC/ITI/ITL/		
		ITO/ITR/JAC/MAC/MAM/MBU/MIR/MOB/MUR/NAT/NSA/		
		OUT/POT/PRL/PTI/PTM/QUI/RDO/RSD/SAB/SAF/SAP/SAR/		
		SCL/SER/SJA/SJB/SRO/TAP/TOC/TRM/URU/VAS/VIN/VIV/		
		VPA		
01/03/2024	CAMPOS/MACAÉ/SERRANA/SUL	ABD/AÇU/ANG/ARL/BAR/BCL/BGN/BJD/BOJ/BRL/BUE/	844	queda de galhos e árvores/tombamento de postes/rompimento de cabos
		BXG/CAB/CAE/CAM/CAR/CAS/CMB/CQT/CRM/CRZ/DIC/		
		FAG/FAR/FRL/GOI/GUA/IBS/ITA/ITC/ITI/ITL/ITO/ITP/ITR/		
		JAC/LIB/MAC/MAM/MBU/MIR/MOB/MUR/NAT/NSA/OUT/		
		PAL/PNV/POT/PRL/PTI/PTM/QUI/RDC/RDO/ROL/RSD/SAB/		
		SAF/SAP/SAR/SCL/SEC/SER/SEV/SJA/SJB/SRO/TAP/TOC/		
		TER/TRB/TRM/URU/VAS/VIN/VIV/VPA		

Os principais danos ocasionados pelo evento climático descrito neste relatório podem ser comprovados tanto pelo laudo meteorológico exposto no anexo II quanto pelas matérias jornalísticas e evidências das ocorrências atendidas pelos polos operacionais no item 6.1.

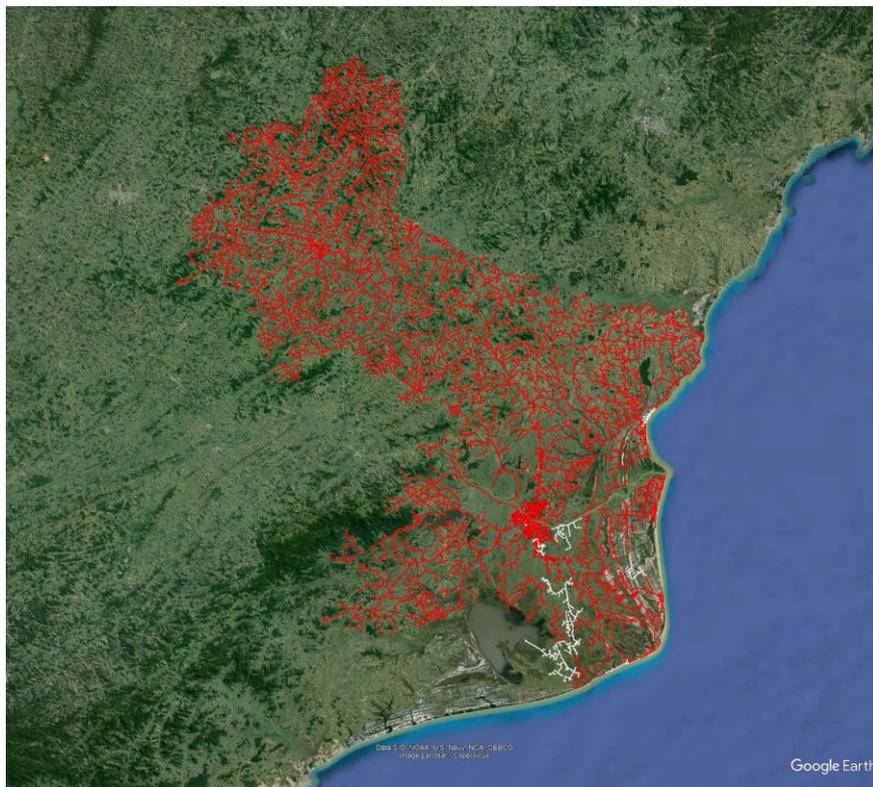
A consequência das contingências pode apresentar reflexos em períodos posteriores aos eventos, muito em função das condições de instabilidade do solo no caso de grande volume de precipitação em curto espaço de tempo, alagamentos e com continuada chuva ao longo do período. Decorrente do supracitado, o impacto do evento na Rede de Distribuição poderá gerar uma fragilidade da mesma e que em período posterior mostrará este reflexo.

3.1 Mapa geoeletrico da ENEL RJ

Conforme destacado anteriormente, o evento ISE 06 - 02/2024 – RJ causou diversos impactos na rede de distribuição de energia elétrica, assim como, na operação de restabelecimento de energia nos locais afetados. Para demonstrar a dimensão do impacto observado pela Enel RJ, apresenta-se abaixo os mapas geoeletricos das regionais afetadas.

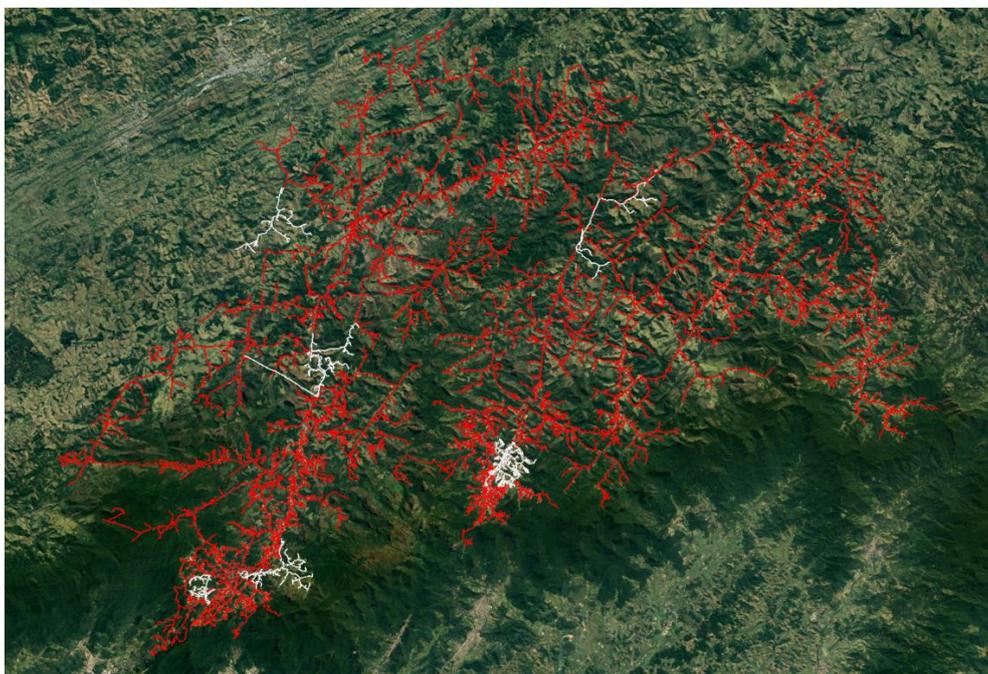
Figura 1 – Mapas geolétricos das regionais afetadas

Mapa Geolétrico Campos



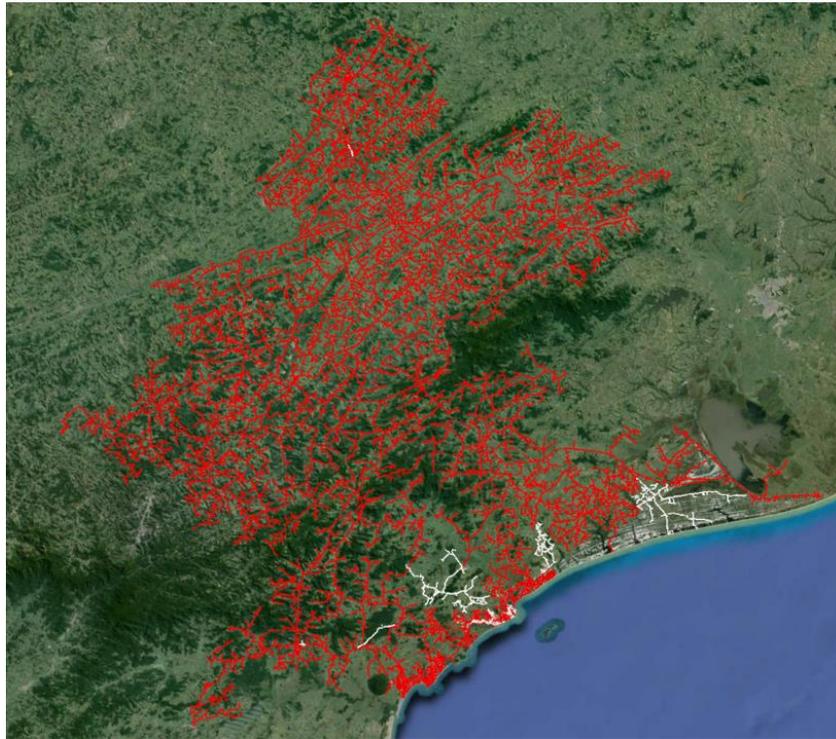
- Área afetada
- Área não afetada

Mapa Geolétrico Serrana



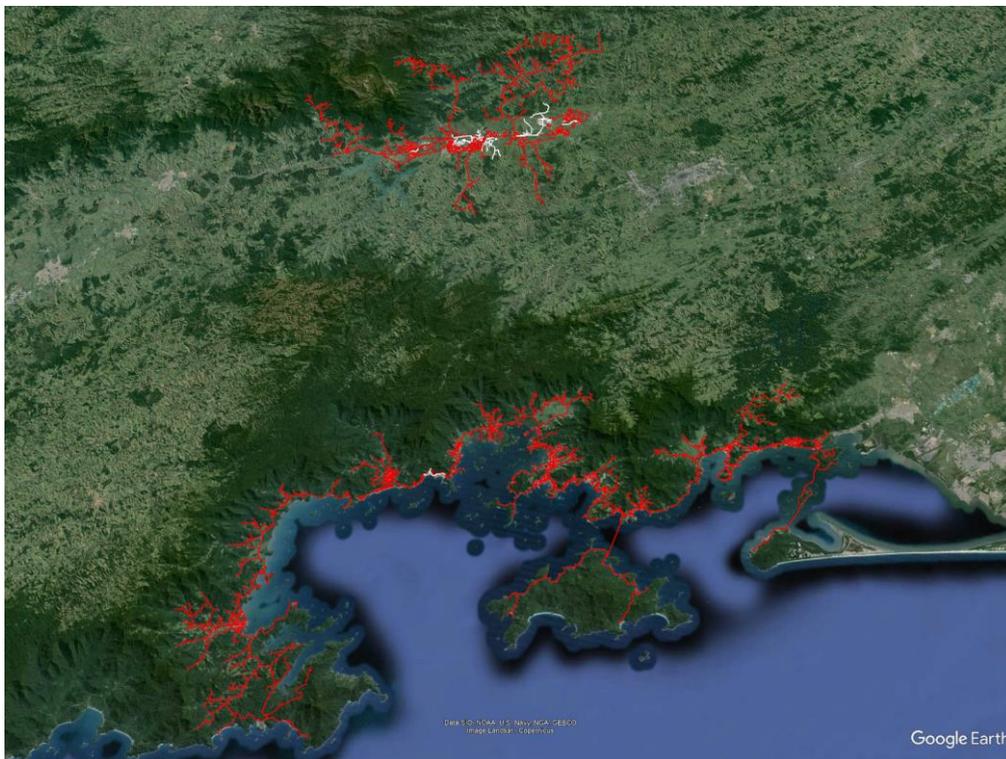
- Área afetada
- Área não afetada

Mapa Geolétrico Macaé



- Área afetada
- Área não afetada

Mapa Geolétrico Sul



- Área afetada
- Área não afetada

3.2 Diagrama unifilar da ENEL RJ

Além do mapa geométrico apresentado anteriormente, segue ainda abaixo o diagrama unifilar da Enel RJ onde estão representadas todas as subestações relativas à Área de Concessão e a forma que estão conectadas ao sistema elétrico.

Figura 2 – Diagrama unifilar das regionais afetadas

Diagrama Unifilar Campos

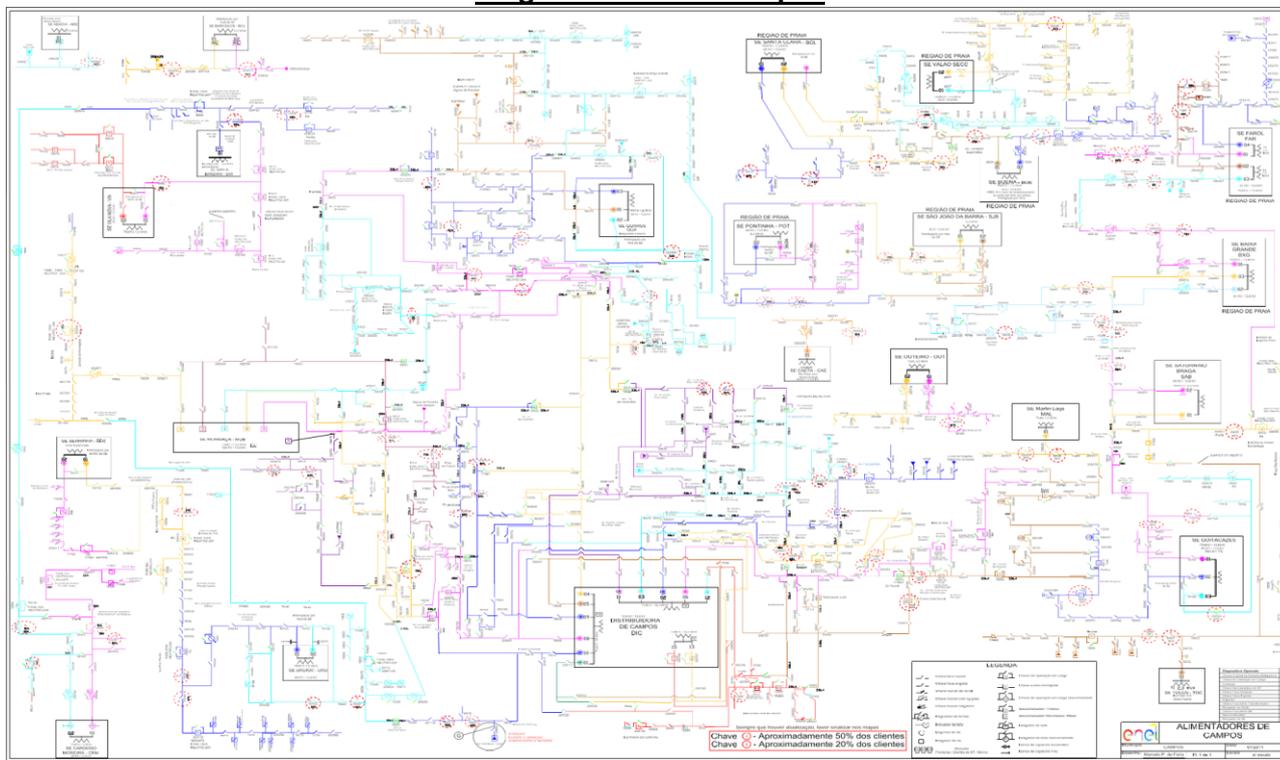


Diagrama Unifilar Macaé

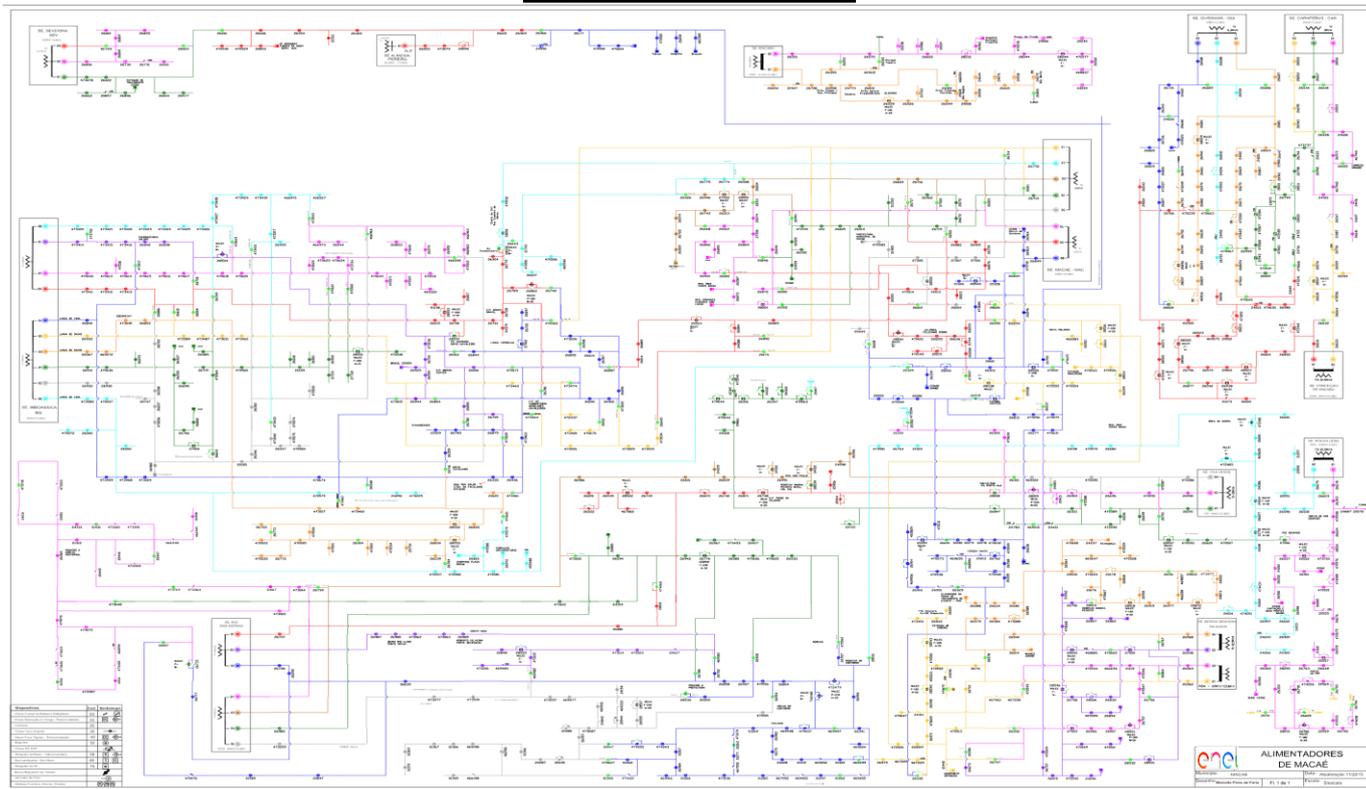


Diagrama Unifilar Serrana

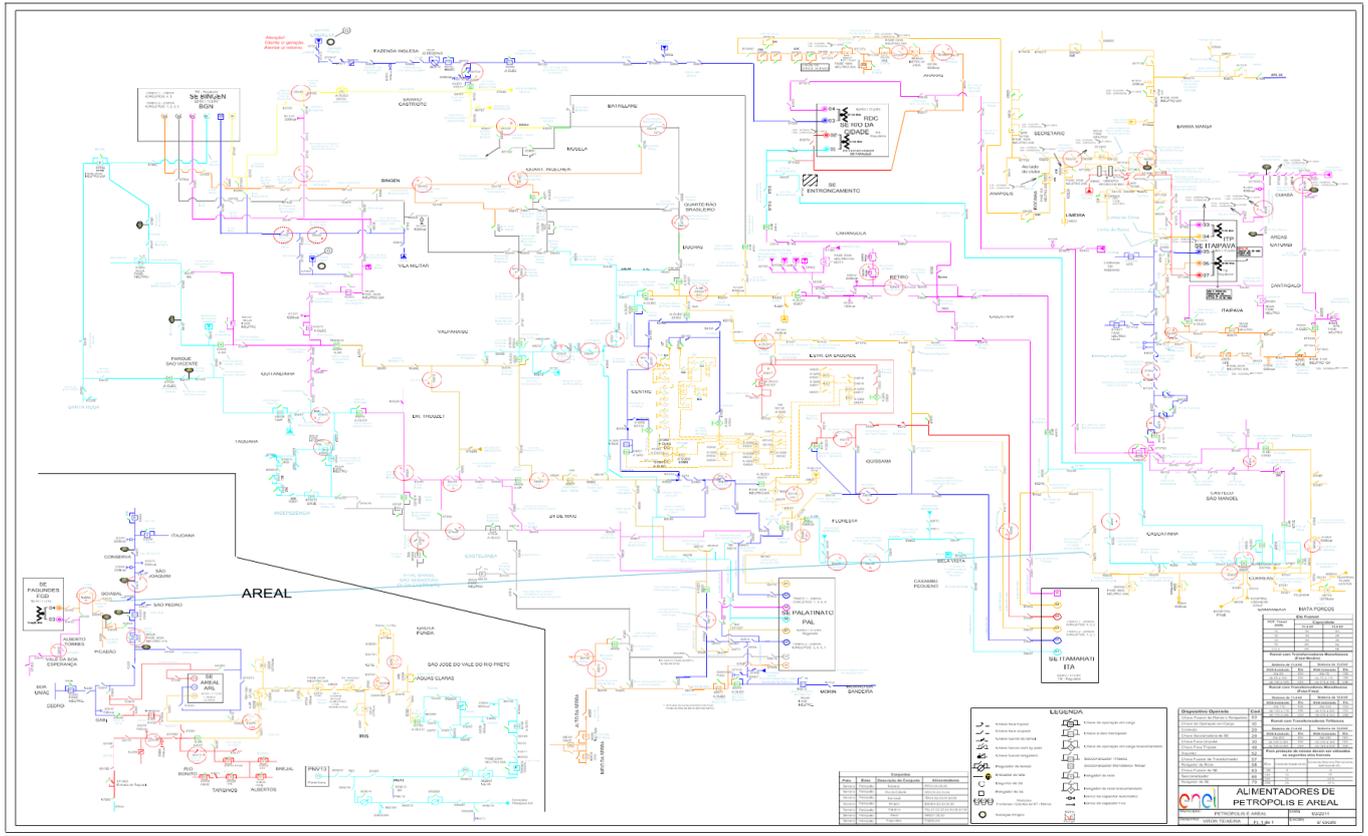


Diagrama Unifilar Angra dos Reis

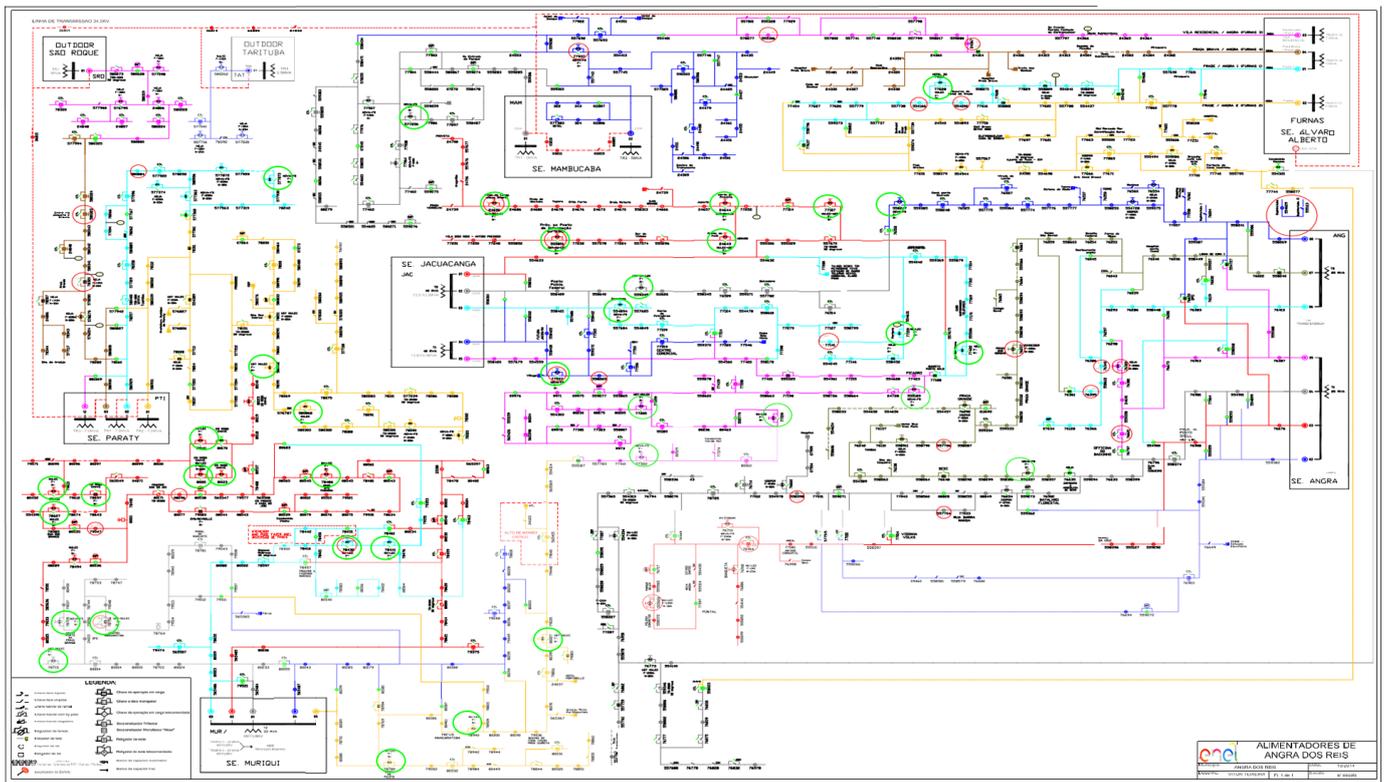
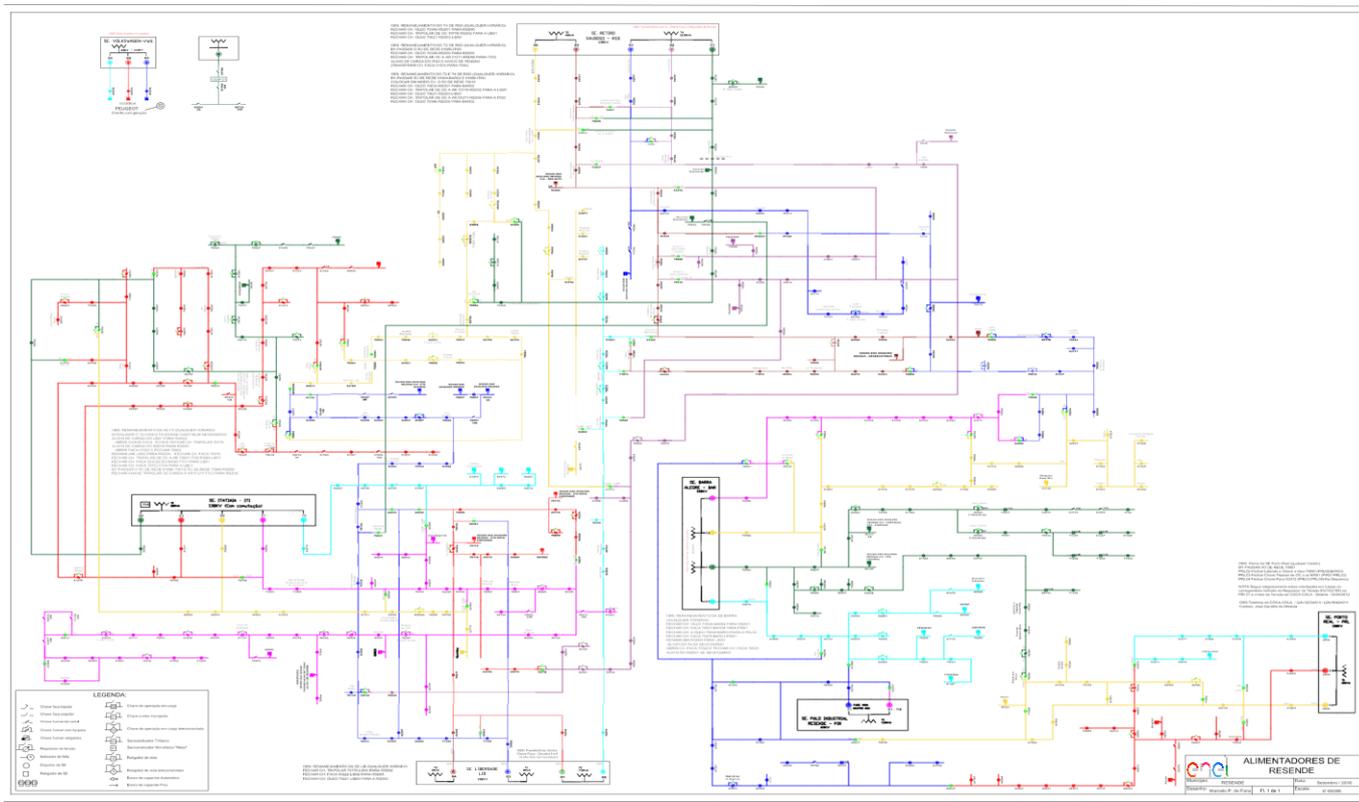


Diagrama Unifilar Resende



Devido a dimensão do sistema elétrico na Área de Concessão da Enel RJ e, conseqüentemente dificuldades quanto à escala e resolução das imagens, não é possível se demonstrar graficamente todos os elementos com riqueza de detalhes, contudo, a listagem das subestações e municípios afetados, pode ser consultada nas tabelas 4 e 5.

3.3 Subestações afetadas

Conforme previamente abordado, o evento em tela, impactou áreas da concessão da ENEL RJ, foram observadas conseqüências em 80 das 127 subestações da concessão, conforme tabelas abaixo.

Tabela 4 – Subestações afetadas pelo evento

ID	SIGLA	SUBESTAÇÃO	ID	SIGLA	SUBESTAÇÃO
1	ABD	ABADIA	41	MBU	MACABU
2	AÇU	AÇU	42	MIR	MIRACEMA
3	ANG	ANGRA DOS REIS	43	MOB	MOMBAÇA
4	ARL	AREAL	44	MUR	MURIQUI
5	BAR	BARRA	45	NAT	NATIVIDADE
6	BCL	BARCELOS	46	NSA	NOSSA SENHORA DA AJUDA
7	BGN	BINGEN	47	OUT	OUTEIRO
8	BJD	BOM JARDIM	48	PAL	PALATINATO
9	BOJ	BOM JESUS	49	PNV	PONTE NOVA
10	BRL	BARRA ALEGRE	50	POT	PONTINHA

ID	SIGLA	SUBESTAÇÃO	ID	SIGLA	SUBESTAÇÃO
11	BUE	BUENA	51	PRL	PORTO REAL
12	BXG	BAIXA GRANDE	52	PTI	PARATI
13	CAB	CABIÚNAS	53	PTM	PATRIMÔNIO
14	CAE	CAETÁ	54	QUI	QUISSAMÃ
15	CAM	CAMBUCI	55	RDC	RIO DA CIDADE
16	CAR	CARAPEBUS	56	RDO	RIO DAS OSTRAS
17	CAS	CASIMIRO DE ABREU	57	ROL	ROCHA LEÃO
18	CESP	PALMITAL	58	RSD	RETIRO SAUDOSO
19	CMB	CONCEIÇÃO DE MACABU	59	SAB	SATURNINO BRAGA
20	CQT	CONQUISTA	60	SAF	SÃO FIDÉLIS
21	CRM	CARDOSO MOREIRA	61	SAP	SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA
22	CRZ	CRUZAMENTO	62	SAR	SANTA BÁRBARA
23	DIC	DISTRIBUIDORA DE CAMPOS	63	SCL	SANTA CLARA
24	FAG	FAGUNDES	64	SEC	SECRETÁRIO
25	FAR	FAROL	65	SER	SERRINHA
26	FRL	FRANCO AMARAL	66	SEV	SEVERINA
27	GOI	GOITACAZES	67	SJA	SILVA JARDIM
28	GUA	GUARUS	68	SJB	SÃO JOÃO DA BARRA
29	IBS	IMBOASSICA	69	SRO	SÃO ROQUE
30	ITA	ITAMARATI	70	TAP	TAPERA
31	ITC	ITAOCARA	71	TAT	TARITUBA
32	ITI	ITATIAIA	72	TER	TERESÓPOLIS
33	ITL	ITALVA	73	TOC	TOCOS
34	ITO	ITAORNA	74	TRB	TROMBETAS
35	ITP	ITAIPAVA	75	TRM	TRAJANO DE MORAES
36	ITR	ITAPERUNA	76	URU	URURÁÍ
37	JAC	JACUACANGA	77	VAS	VALÃO SECO
38	LIB	LIBERDADE	78	VIN	VILA NOVA
39	MAC	MACAÉ	79	VIV	VILA VERDE
40	MAM	MAMBUCABA	80	VPA	VAL DE PALMAS

3.4 Municípios afetados

Conforme previamente abordado, o evento em tela, impactou áreas da concessão da ENEL RJ, todavia, foram observadas consequências em 43 dos 67 municípios da área de concessão, conforme tabelas abaixo.

Tabela 5 – Municípios afetados pelo evento

ID	MUNICÍPIO	ID	MUNICÍPIO
1	ANGRA DOS REIS	23	MIRACEMA
2	APERIBÉ	24	NATIVIDADE
3	AREAL	25	NOVA FRIBURGO
4	BOM JARDIM	26	PARATY
5	BOM JESUS DO ITABAPOANA	27	PETRÓPOLIS
6	CAMBUCÍ	28	PORCIÚNCULA
7	CAMPOS DOS GOYTACAZES	29	PORTO REAL
8	CANTAGALO	30	QUISSAMÃ
9	CARAPEBUS	31	RESENDE
10	CARDOSO MOREIRA	32	RIO DAS OSTRAS
11	CASIMIRO ABREU	33	SANTA MARIA MADALENA
12	CONCEIÇÃO DE MACABU	34	SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA
13	CORDEIRO	35	SÃO FIDÉLIS
14	DUAS BARRAS	36	SÃO FRANCISCO DE ITABAPOANA
15	ITALVA	37	SÃO JOÃO DA BARRA
16	ITAOCARA	38	SÃO JOSÉ DE UBÁ
17	ITAPERUNA	39	SÃO JOSÉ DO VALE DO RIO PRETO
18	ITATIAIA	40	TERESÓPOLIS
19	LAJE DO MURIAÉ	41	TRAJANO DE MORAIS
20	MACAÉ	42	TRÊS RIOS
21	MACUCO	43	VARRE-SAI
22	MANGARATIBA		

4 Descrição dos danos causados ao sistema elétrico

O COBRADE (Classificação e Codificação Brasileira de Desastres) foi criado com o intuito de adequar a classificação brasileira à classificação utilizada pela ONU na classificação de desastres e nivelar o país aos demais organismos de gestão de desastres do mundo. Baseados nos dados analisados nos itens anteriores, podemos classificar o evento ocorrido sobre a área de concessão da ENEL RJ como Sistemas de Grande Escala/Escala Regional (COBRADE 1.3.1.2) acompanhado de grande ocorrência de descargas e fortes ventos.

Ocorreram diversas atuações de equipamentos de proteção ao longo da rede da Enel RJ por diversos motivos associados às chuvas fortes, descargas atmosféricas e rajadas de vento.

Com a finalidade de ilustrar de forma detalhada os danos causados pelo evento, apresenta-se na tabela 6 os eventos que mais contribuíram para a formação do CHI.

Tabela 6 – Estrato dos principais impactos associados ao evento de ISE

INCIDÊNCIA	INÍCIO	FIM	REGIONAL	SE	CLIENTES	CHI	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA / CAUSA / SOLUÇÃO
BA02762508	01/03/2024 14:34:36	02/03/2024 14:50:11	MACAÉ	BRL	3.473	26.522,69	Localizado MT partida fase C, a montante da CU CG54464. Localizado condutor de "MT" partido na CG54464. Proteção: 50F. Fechados CTL 54462, o alimentador BRL01, a CTL 54030, a CTL CG540658 e a Fusesaver CG54465. OSM: Necessário levar 100 metros de cabo 4caa, conexão e isoladores de disco. Causa original: ÁRVORE TOMBADA
BA02761026	29/02/2024 12:33:25	29/02/2024 13:55:17	MACAÉ	BJD	19.373	11.340,37	Houve atuação das Proteções: 86, 87, 51G, 62BF. Obs1: Descargas atmosféricas no momento do desarme. Obs2: Disjuntores não aceitaram comando de abertura, somente após reinicialização pelo telecontrole. Obs3: o disjuntor BJD02 ligou sozinho, energizando o barramento e o trafo de retorno. Fechadas a CTL CG54462, a CTL CG540148 e a CU CG54149 de encontro. Causa original: DESCARGAS ATMOSFÉRICAS
BA02759446	28/02/2024 02:29:50	28/02/2024 20:30:00	SUL	PTI	3.094	8.898,81	Localizada árvore tombada sobre a rede. Fechados o religador AN554389, a CTL AN 577205 de encontro, a AN 580962 de encontro, a CU AN589034, o RD AN78008 de encontro, o jumper à montante da fusível AN78189 e a CTL AN580962. Causa original: ÁRVORE TOMBADA
BA02762746	01/03/2024 17:13:21	02/03/2024 15:55:23	SERRANA	RDC	458	7.726,82	Localizada árvore tombada próximo ao TF PE66762. Fechados o RD PE66755 e a CU PE-69360 de encontro. Causa original: VEGETAÇÃO
BA02762770	01/03/2024 17:21:04	04/03/2024 19:35:00	CAMPOS	NAT	476	6.314,68	Houve atuação da Proteção:50NS. Obs1: Primeiro defeito foi o Galho no trecho da IT442450 e segundo defeito foram o poste abalroado e árvore tombada próximo do ponto I440564. Ob2: Gerado OSM para refazer 2 emendas de MT, retirada de árvore tombada e reaprupo de poste de madeira 03/03. Foi aberto jumper próximo ao trafo I440564. Causa original: ÁRVORE TOMBADA
BA02762920	01/03/2024 18:18:04	02/03/2024 13:50:00	CAMPOS	ITR	1.267	6.010,40	Localizada árvore tombada no TR IT41516. Proteção: Fases Inst A. Fechados o RD IT10066 e o GLV IT41516. Causa original: ÁRVORE TOMBADA
BA02762892	01/03/2024 18:03:25	02/03/2024 17:10:00	CAMPOS	ITR	2.912	5.622,38	Localizado condutor partido - fase A - à jusante da CU IT438709. Proteção: Neutro. Fechados o alimentador ITR08, a CTL IT438446, a CTL IT10416 e a CTL IT10416. Obs.: Informação de cliente de cabo partido próximo ao RD IT436832// Condutor partido - Necessário equipe com material de poda para abrir caminho e inspecionar circuito por completo, 50m de cabo 4CAA e 2 postes a frente da CU IT438709. Causa original: VEGETAÇÃO
BA02762986	01/03/2024 18:47:53	02/03/2024 19:33:37	CAMPOS	ITL	659	5.459,78	Localizado galho a jusante da chave IT14873. Proteção: Fases Inst B. Fechados o RD IT14505, a CTL IT444827 e o SECC IT14844. Causa original: GALHO/FOLHA
BA02759174	27/02/2024 19:32:40	28/02/2024 14:15:33	SUL	ITO	6.369	4.924,52	Localizado galho na rede a montante da CTL AN554242. Proteção:51. Fechados o alimentador ITO02, a CTL-AN80936, o RD-AN77743, a CTL-AN559444, a CTL-AN559774, a CU AN77860 e a CTL AN559452. Causa original: GALHO/FOLHA
BA02761294	29/02/2024 14:25:39	01/03/2024 18:44:29	CAMPOS	MOB	964	4.514,76	Localizado condutor partido a jusante da CP380323, condutor XLPE 95mm pendurado e árvore tombada à jusante da CU CP359271 - Equipe CP3638 fazendo verificações dos pontos 381179 e 17617. Causa original: ÁRVORE TOMBADA

4.1 Equipamentos afetados e sua hierarquia de importância para o sistema

A fim de possibilitar melhor entendimento da importância dos equipamentos afetados na concessão da ENEL RJ durante o período do Evento, apresenta-se na tabela 7 a hierarquia dos equipamentos da rede de distribuição.

Tabela 7 – Importância dos equipamentos para o sistema elétrico em termos de hierarquia.

Hierarquia	Sigla	Nome do Equipamento
1	DJ	Disjuntor
1	DM	Disjuntor Média
1	DI	Disjuntor Interligação
2	CF	Chave Faca Unipolar
2	CA	Chave Automática
2	CM	Chave Faca Multipolar
2	CH	Chave Unipolar
3	JP	Jumper
3	RA	Religadora Automática
3	RM	Religadora Monofásica
4	FS	Fuse Saver
4	as	Seccionalizador Automático
4	BF	Base Fusível
4	FF	Faca Fusível
4	CR	Chave Repetidora
5	EP	Entrada Primária
5	ET	Estação Transformadora

Adicionalmente, segue abaixo a tabela 8, que demonstra o detalhamento da quantidade e o total de equipamentos afetados

Tabela 8 – Equipamentos afetados no período do evento

Dispositivo	Quantidade
Disjuntor Média	41
Chave Unipolar	50
jumper	16
Religadora Automática	236
Base Fusível	501
Estação Transformadora	754
Total Geral	1.598

Vale ressaltar que, sempre que possível, nas operações em tempo real, são realizadas manobras tanto de forma automática, quanto manual, com a intenção de minimizar os impactos. Nesse sentido, além de as equipes avaliarem a possibilidade da recomposição total ou parcial, a Enel RJ possui em seu sistema elétrico: equipamentos automatizados, chaves repetidoras, religadores e equipamentos telecontrolados. Assim, na lista de interrupções apresentada na tabela 14 (anexo I), é possível identificar que muitas delas possuem mais de uma etapa, que o reflexo das recomposições realizadas para aquelas condições específicas dos problemas identificados, em função da normalização das unidades consumidoras afetadas.

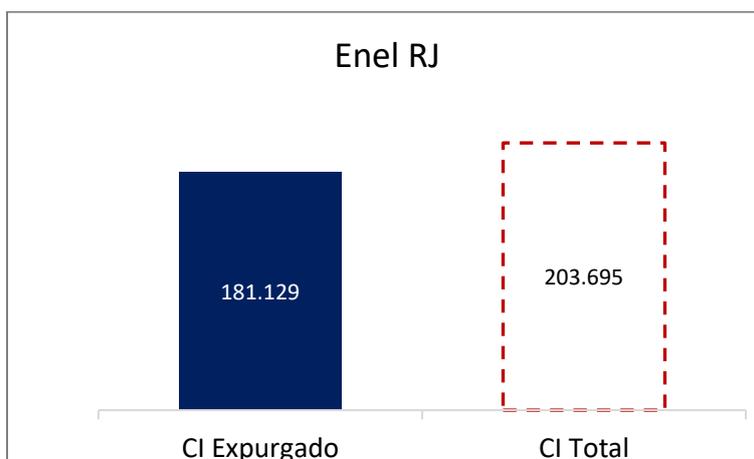
Em demanda da melhoria contínua da qualidade de energia, a Enel busca por novos conceitos tecnológicos capazes de fornecer maior autonomia e controle do seu sistema de distribuição. Um desses conceitos é o Smart Grid ou redes elétricas inteligentes. Este recurso apresenta uma análise com o objetivo de reduzir o tempo de interrupção de energia nos consumidores, otimizando os indicadores de continuidade, melhorando a confiabilidade do sistema e garantindo o fornecimento para o maior número de clientes possível por meio da implantação de sistemas **Self-Healing** através de religadores telecomandados nas redes de média tensão. O conceito **Self Healing** possui a capacidade de detectar, isolar e se recompor automaticamente após a ocorrência de uma falta. Isto é possível devido aos agentes do sistema executarem ações pré-programadas de chaveamento com resposta imediata à falta ocorrida. Toda essa ação é

realizada por métodos aplicados no sistema de microprocessamento para que todas as situações e soluções possíveis sejam avaliadas e aplicadas para a resolução rápida da problemática ocasionada pelas faltas.

4.2 Clientes afetados e impactos globais

Em análise ao número de clientes interrompidos – CI nas áreas afetadas da concessão da ENEL RJ, a figura abaixo apresenta a quantidade de clientes interrompidos totais e dos clientes expurgados pelo evento, evidenciando assim, atipicidade vivenciada entre os dias 27 de Fevereiro e 01 de Março de 2024, intervalo este que, conforme laudo meteorológico emitido por empresa especializada, a referida concessão passou por um período de condições climáticas atípicas.

Figura 3 – CI Expurgado do evento x CI Total

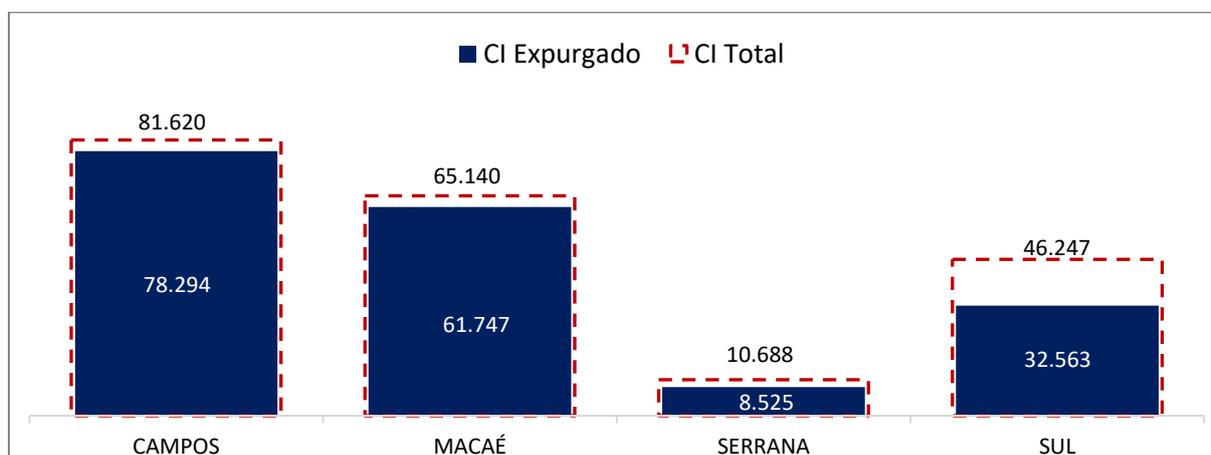


Na figura acima, a barra azul representa a quantidade de clientes interrompidos expurgada pelo evento e a barra em linha vermelha tracejada, a quantidade de clientes totais interrompidos simultaneamente no período do evento.

Observa-se que, o CI acumulado expurgado, resultante da somatória dos clientes interrompidos decorrente do evento, resultou em um montante de 181.129 (89% dos clientes interrompidos totais nesse período).

Na figura seguinte, é apresentada uma outra visão da quantidade de clientes interrompidos expurgada e total, segregada por Regional.

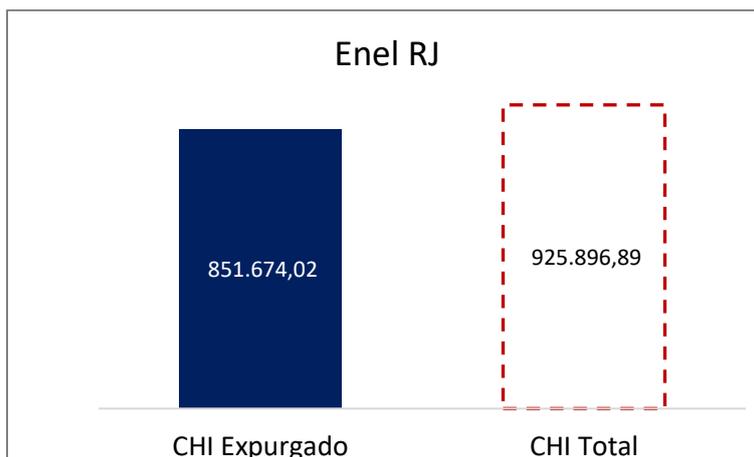
Figura 4 – CI Expurgado do evento x CI Total por Regional



A Regional Campos foi a mais afetada, representando 43% (78.294 clientes interrompidos) da quantidade de CI expurgada total no evento.

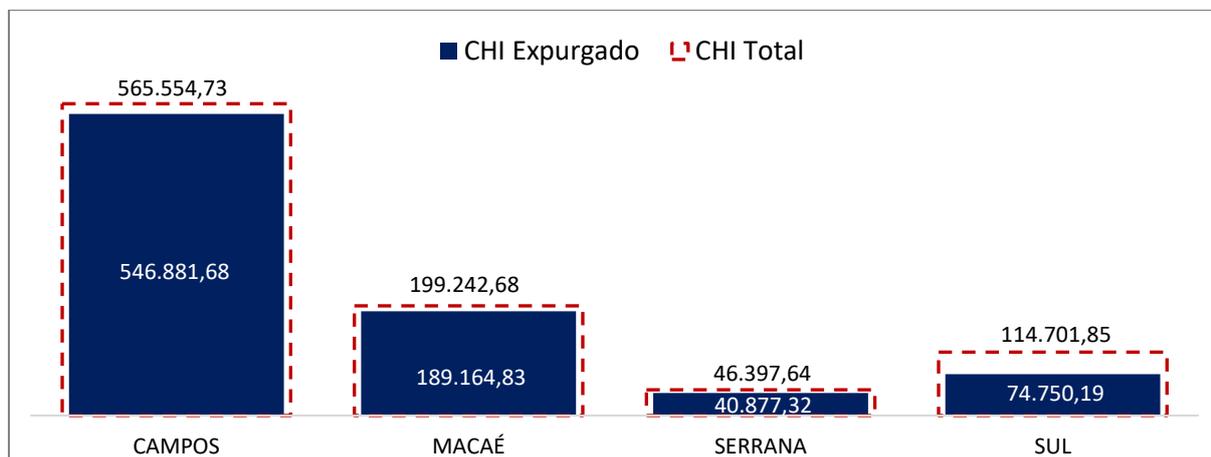
Em termos de Consumidor Hora Interrompido – CHI, a figura abaixo representa o impacto do evento. O CHI acumulado expurgado, resultante da somatória das interrupções decorrentes do evento, foi de 851.674,02 CHI (92% do CHI Total no período). A barra azul, representa a quantidade de consumidor hora interrompido expurgada e a barra em linha vermelha tracejada, a quantidade total de consumidor hora interrompido simultaneamente no período do evento.

Figura 5 – CHI Expurgado do evento x CHI Total



Na figura seguinte, são apresentados os valores expurgados e totais de Consumidor Hora Interrompido (CHI) durante o evento, segregado por Regional.

Figura 6 – CHI Expurgado do evento x CHI Total por Regional



A Regional Campos foi a que sofreu o maior impacto, representando 64% (546.881,68CHI) da quantidade de CHI expurgada total durante o evento.

4.3 Síntese das informações técnicas do evento

A tabela 9 apresenta uma síntese de informações relevantes a respeito do impacto do evento em tela e das interrupções decorrentes deste.

Tabela 9 – Síntese de informações gerais do evento

Relatório: ISE 06 - 02/2024 – RJ	Evento: ISE 06 - 02/2024 – RJ	Período:	Início (dd/mm/aaaa hh:mm:ss) 27/02/2024 19:00:00	Fim (dd/mm/aaa hh:mm:ss) 01/03/2024 21:59:59
ABRANGÊNCIA DO LAUDO METEOROLÓGICO PARA VERIFICAÇÃO DE EXPURGO DE SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA				
Regionais Campos, Macaé, Serrana e Sul				
ITEM	DESCRIÇÃO	VALOR	UNIDADE	
1	Tempo Médio de Preparação das equipes durante os dias de evento	466	min	
2	Tempo Médio de Deslocamento das equipes durante os dias de evento	34	min	
3	Tempo Médio de Execução das obras durante os dias de evento.	117	min	
4	Quantidade de municípios afetados durante o período do evento	43	-	
5	Quantidade de subestações afetadas durante o período do evento	80	-	
6	Data e hora do início da primeira interrupção com causas expurgáveis	27/02/2024 19:11	dd/mm/aaaa hh:mm	
7	Data e hora do término da última interrupção com causas expurgáveis	02/03/2024 16:49	dd/mm/aaaa hh:mm	
8	Soma dos CHI das interrupções associadas ao evento e causas expurgáveis	851.674,02	hora	
9	Número de unidades consumidoras atingidas (CI) com causas expurgáveis	181.129	-	
10	Média da duração das interrupções com causas expurgáveis (CHI/CI)	10,47	hora	
11	Duração da interrupção mais longa com causas expurgáveis	93,55	hora	

4.4 Relação de ocorrências emergenciais expurgáveis

No anexo I, estão relacionadas todas as ocorrências emergenciais expurgadas em decorrências do evento em tela.

5 Relato técnico sobre a intervenção realizada para restabelecimento

Em qualquer evento de situação de emergência, a rede de distribuição registra ocorrências emergenciais que podem estar associadas ao meio ambiente (não gerenciáveis) ou relacionadas à operação do sistema (gerenciáveis). Nesse sentido, é importante destacar que, em qualquer situação, a ENEL RJ despacha suas equipes de forma eficiente sem distinção da causa raiz, uma vez que o fato gerador somente é confirmado in loco, incluindo as ocorrências sem serviços executados (por exemplo, defeito interno), que podem atrasar o atendimento de ocorrências com desligamentos.

Assim, a fim de agilizar o reestabelecimento do serviço, além das equipes de atendimento de emergência, foram mobilizadas as equipes extras. Neste cenário, durante o período do evento, foram totalizados 935 atendimentos realizados por 870 equipes.

Assim, adiante serão apresentadas, com maior nível de detalhes, as ações adotadas pela distribuidora

5.1 Contingente de técnicos utilizados nos serviços

Dentro da gestão da empresa destaca-se que, 870 equipes trabalharam no atendimento de 1.277 ocorrências emergenciais iniciadas no período do evento. Sendo que para o atendimento de algumas ocorrências fez-se necessária

a alocação de mais de uma equipe. As Tabelas abaixo ilustram a quantidade de equipes normais e extras utilizadas durante o evento.

Tabela 10 – Contingente técnico utilizado durante o evento.

DEPARTAMENTO	Atributo	27/02/2024	28/02/2024	29/02/2024	01/03/2024
CAMPOS	USUAL		62	64	62
CAMPOS	ADICIONAL		8	10	27
CAMPOS	TOTAL		70	74	89
MACAÉ	USUAL		49	49	49
MACAÉ	ADICIONAL		29	32	29
MACAÉ	TOTAL		78	81	78
SERRANA	USUAL				33
SERRANA	ADICIONAL				30
SERRANA	TOTAL				63
SUL	USUAL	30	30	30	30
SUL	ADICIONAL	1	4	6	5
SUL	TOTAL	31	34	36	35

5.2 Tempos médios de atendimento

Apresenta-se na tabela 11, informações a respeito dos tempos médios de atendimento das equipes de campo durante o evento, incluindo as ocorrências classificadas como situação de emergência.

Tabela - 11 – Tempos de atendimento registrados no período do evento.

DEPARTAMENTO	Atributo	27/02/2024	28/02/2024	29/02/2024	01/03/2024
CAMPOS	Tempo de Preparação (Min.)		258	363	725
CAMPOS	Tempo de Deslocamento (Min.)		34	35	34
CAMPOS	Tempo de Execução (Min.)		77	143	209
MACAÉ	Tempo de Preparação (Min.)		387	408	596
MACAÉ	Tempo de Deslocamento (Min.)		30	33	39
MACAÉ	Tempo de Execução (Min.)		111	63	150
SERRANA	Tempo de Preparação (Min.)				466
SERRANA	Tempo de Deslocamento (Min.)				36
SERRANA	Tempo de Execução (Min.)				104
SUL	Tempo de Preparação (Min.)	559	420	508	383
SUL	Tempo de Deslocamento (Min.)	40	32	31	31
SUL	Tempo de Execução (Min.)	50	73	121	74

Conforme mostrado nas tabelas acima, o aumento de ocorrências no período do evento também trouxe um aumento nas parcelas dos tempos médios de atendimento (preparo, deslocamento e execução). Note-se ainda que, a parcela mais impactada foi o tempo médio de preparo (TMP), em função da quantidade de ocorrências que ficaram em tempo de espera.

6 Evidências do evento

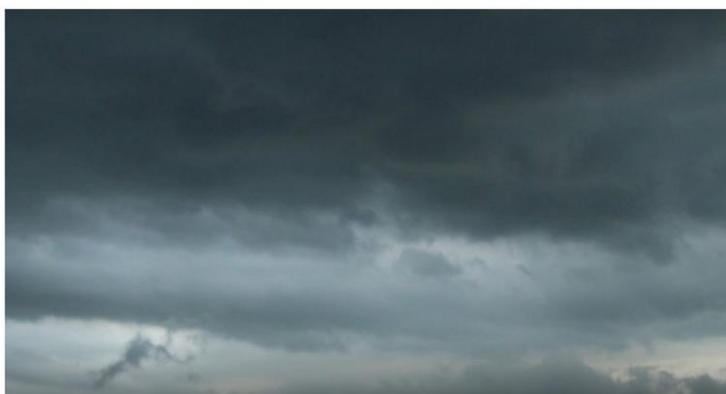
Seguem no subitem abaixo as matérias jornalísticas que evidenciam a severidade e abrangência do evento relatado.

6.1 Matérias jornalísticas

Campos tem previsão de fortes chuvas até esta sexta-feira

São esperados 30mm de volume de água

Geral 29 de Fevereiro de 2024 | 14h27 | Por: Bruno Rocha



A previsão para a tarde desta quinta-feira (29), até às 10h desta sexta-feira (1º), é chuvas intensas para Campos dos Goytacazes e o outros municípios da região, segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet).

A temperatura prevista é de 30°C, com pancadas de chuvas a qualquer momento e 30mm de volume de água na Planície Goitacá. Há risco de corte de energia elétrica, queda de galhos de árvores, alagamentos e de descargas elétricas.

Já em São João da Barra a previsão é semelhante a Campos, porém com ventos mais fortes no período.

<https://www.nfnoticias.com.br/noticia-42382/campos-tem-previsao-de-fortes-chuvas-ate-esta-sexta-feira>

REGISTRO POLO CAMPOS

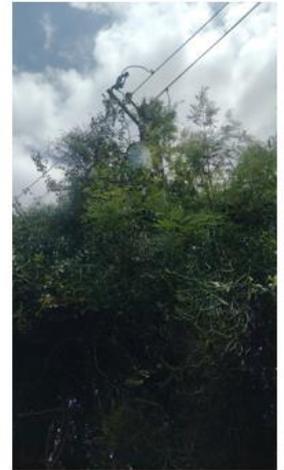
0022429135 – 28/02/2024



DT22441659 – 29/02/2024



DT22445705 – 01/03/2024

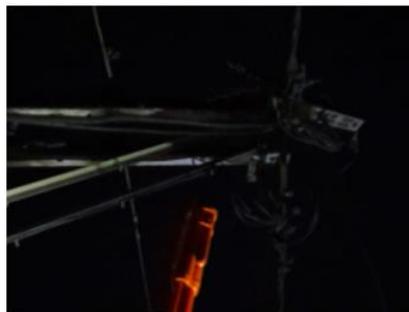


REGISTRO POLO MACAÉ

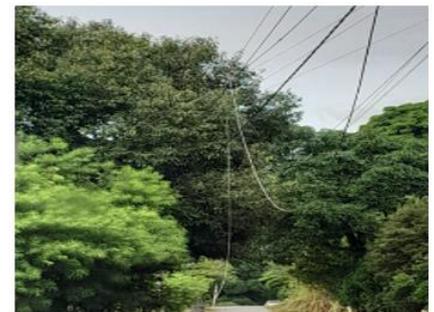
RJ-182 28/02/24
BA02743500



Serro Frio 29/02/24
22434801



Serro Frio 01/03/24
BA02762458

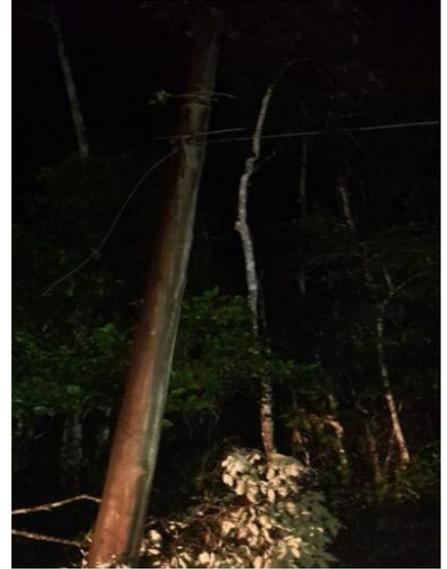
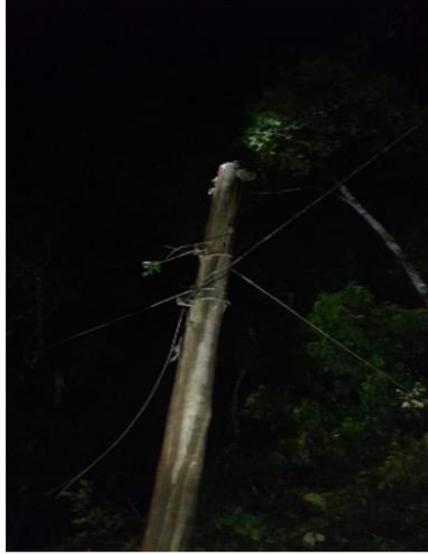


REGISTRO POLO SERRANA

Petrópolis Morin 01/03/24



Petrópolis – Bingen 01/03/24



Teresópolis – Est. Santa Rita 01/03/24



Petrópolis – Itaipava 01/03/24



7 ANEXOS

ANEXO I - Relação de ocorrências emergências expurgáveis

Tabela 12 – Tabela Resumo do evento.

Relatório: ISE 06 - 02/2024 – RJ	Evento: ISE 06 - 02/2024 – RJ	Período:	Início (dd/mm/aaa a hh:mm:ss) 27/02/2024 19:00:00	Fim (dd/mm/aaaa hh:mm:ss) 01/03/2024 21:59:59
ABRANGÊNCIA DO LAUDO METEOROLÓGICO				
Regionais Campos, Macaé, Serrana e Sul				

Segue abaixo a tabela resumo relativo às interrupções expurgadas por Situação de Emergência para o período do evento supracitado, bem como o limite de CHI da Distribuidora.

Tabela 13 – Tabela Resumo das interrupções versus limite CHI.

RESUMO			
TOTAL DE INTERRUPÇÕES	TOTAL CHI	TOTAL CI	LIMITE CHI
1.648	851.674,02	181.129	462.958,70

Segue ainda a relação, na íntegra, a lista de interrupções com o devido detalhamento das informações.

ANEXO II Laudo meteorológico

**Laudo Meteorológico de Evento
Climático - ENEL RJ – 27/02/2024 a
01/03/2024.**

**Laudo das Condições Atmosféricas para o Evento
de 27/02/2024 a 01/03/2024 na Área de Atuação
da ENEL-RJ**



SUMÁRIO

- 1. DESCRIÇÃO**
- 2. ABRANGÊNCIA E DURAÇÃO**
- 3. CLASSIFICAÇÃO COBRADE**
- 4. EVIDÊNCIAS ENCONTRADAS NA MÍDIA**
- 5. CONCLUSÃO**
- 6. REFERÊNCIAS**
- 7. RESPONSABILIDADES**

1. DESCRIÇÃO

O evento que ocorreu na área de atuação da Enel/RJ no período de 27/02 a 01/03/2024 foi causado por um sistema frontal associado a uma banda de nebulosidade atuando no estado do Rio de Janeiro. O sistema pode se ver visto na imagem no infravermelho com realce do satélite GOES-16 na Figura 1.

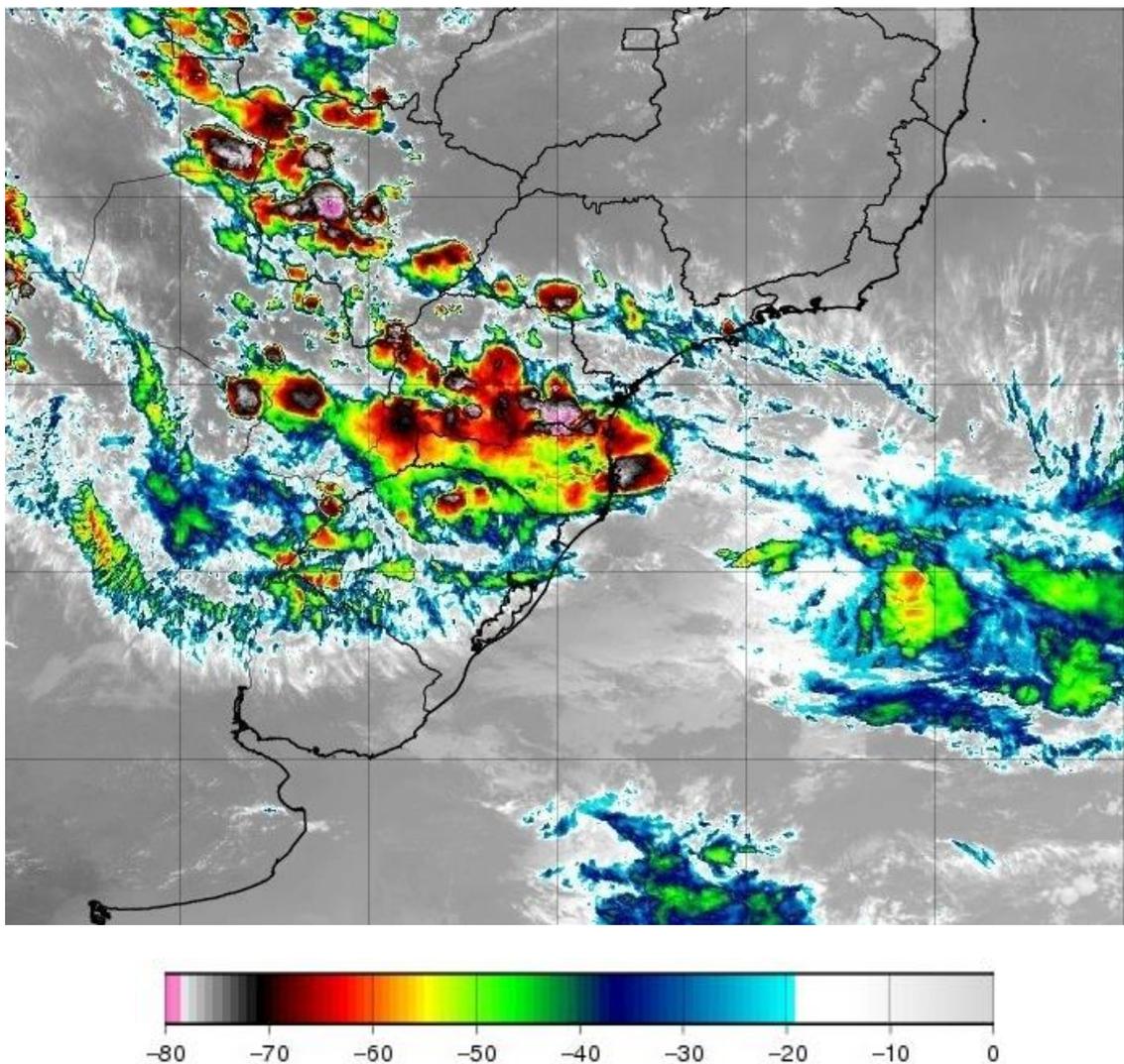


Figura 1 - Imagem de satélite no infravermelho com realce do satélite GOES-16 às 21:00 UT do dia 27/02/2024. As cores indicam diferentes temperaturas dos tops das nuvens.

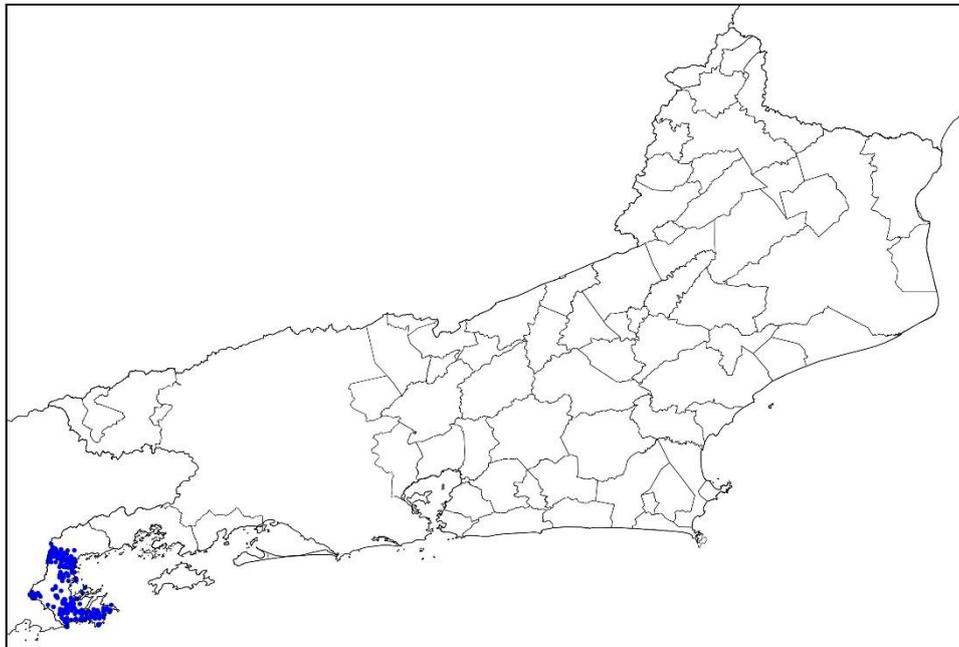
Diferentes cores na imagem nas Figuras 1 referem-se a diferentes temperaturas de topo das nuvens, conforme indicado na figura, e equivalem a diferentes altitudes. Quanto menor a temperatura de topo, isto é, mais negativa, mais alta é o topo da nuvem.

Na região, durante o período deste relatório, a tempestade atingiu temperaturas de topo inferiores a -60°C equivalente à altura de 15 km.

2. ABRANGÊNCIA

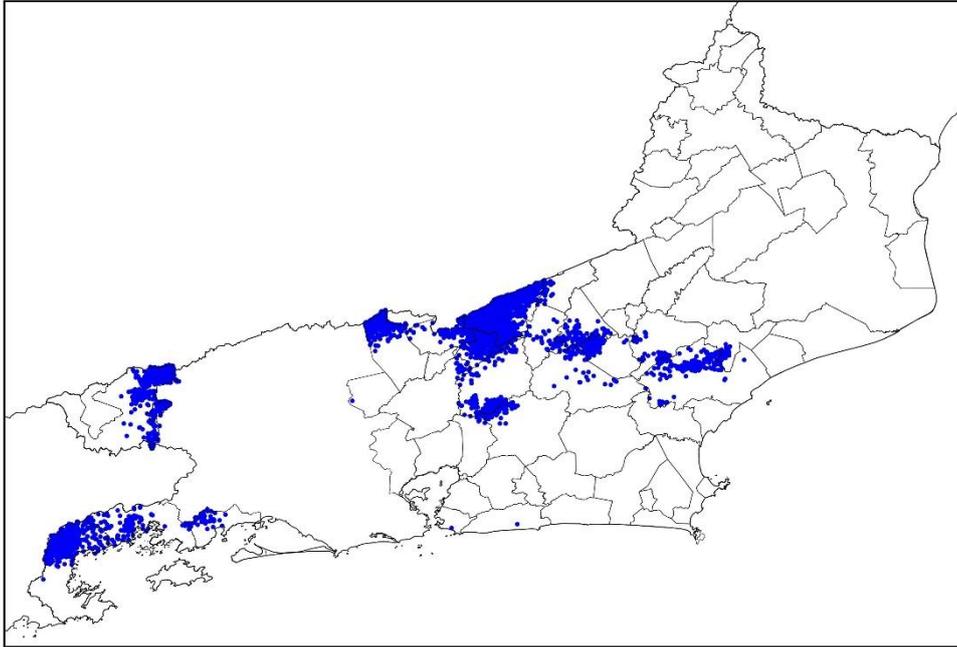
A abrangência da tempestade pode ser avaliada pela ocorrência de descargas atmosféricas (Figura 2), chuvas (Figura 3) e rajadas de vento (Figura 4).

Mapa de Descargas Atmosféricas
2024-02-27



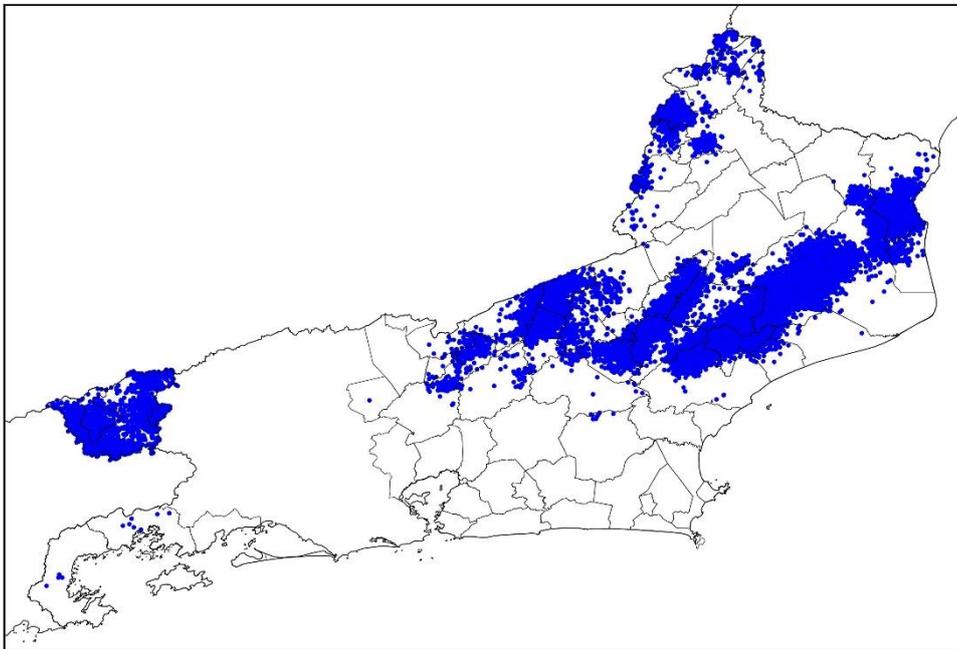
(a)

Mapa de Descargas Atmosféricas
2024-02-28



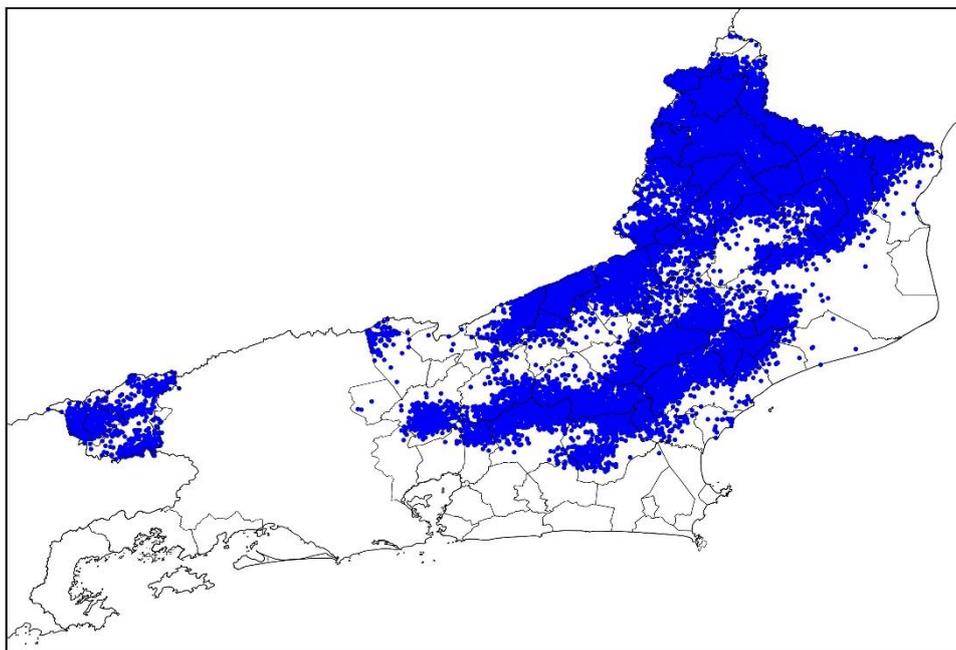
(b)

Mapa de Descargas Atmosféricas
2024-02-29



(c)

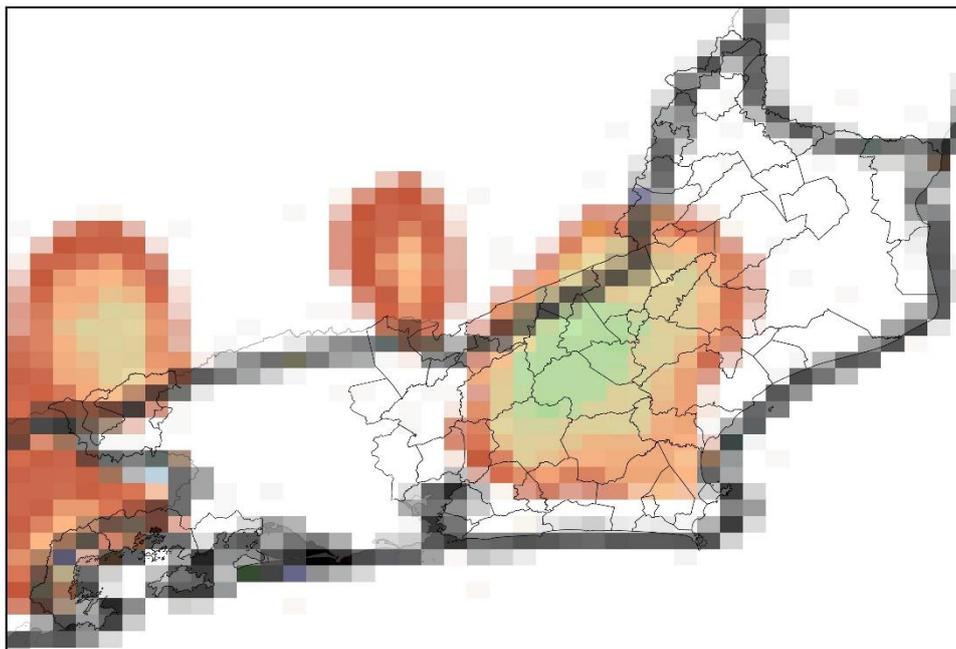
Mapa de Descargas Atmosféricas
2024-03-01



(d)

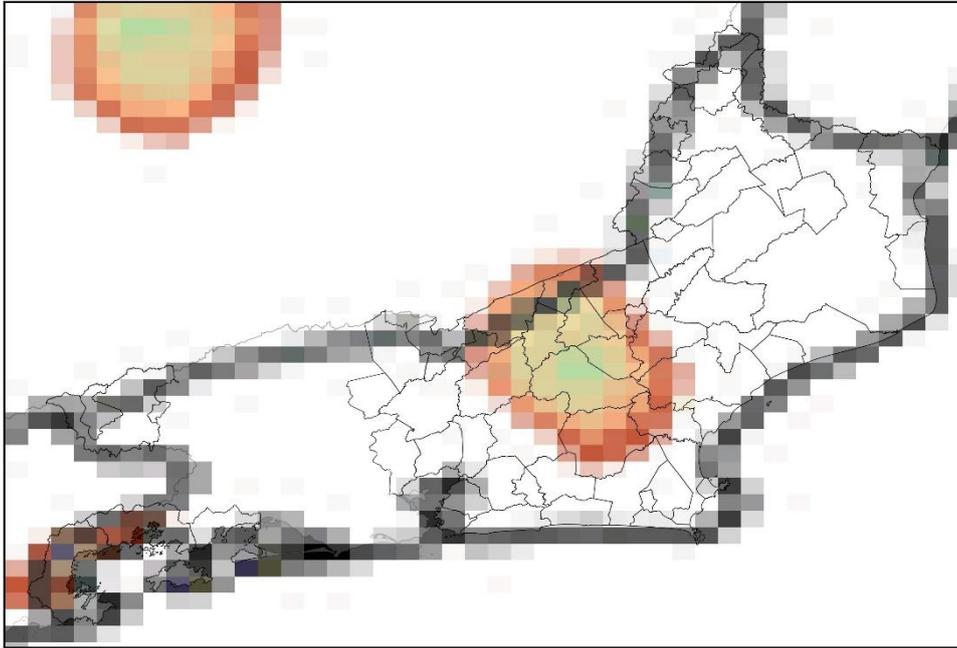
Figura 2 – Mapa de descargas atmosféricas para os dias: (a) 27/02; (b) 28/02; (c) 29/02; e (d) 01/03.

Mapa de Precipitação
2024-02-27



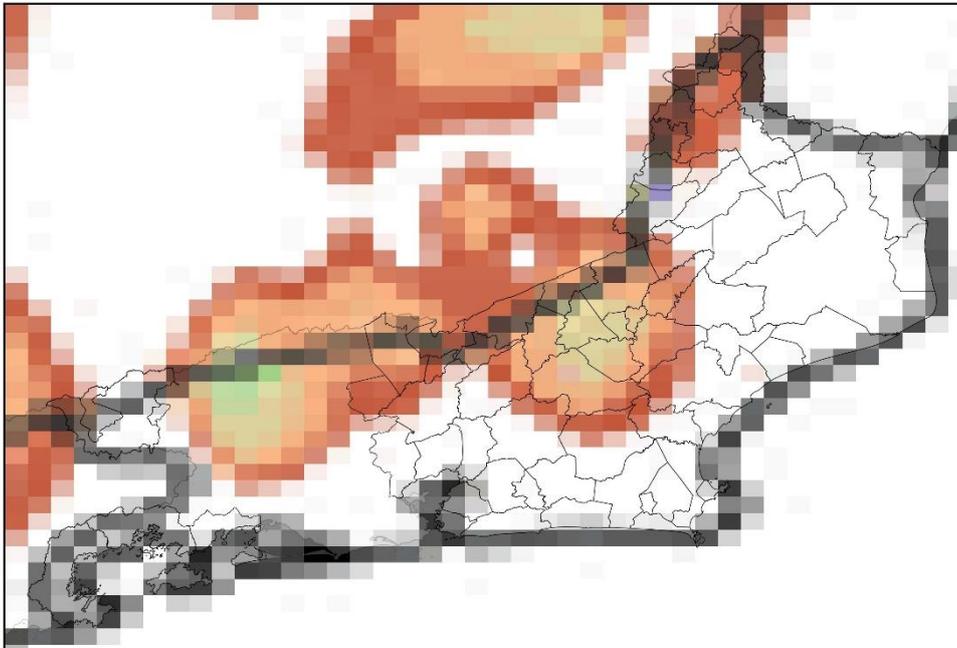
(a)

Mapa de Precipitação
2024-02-28



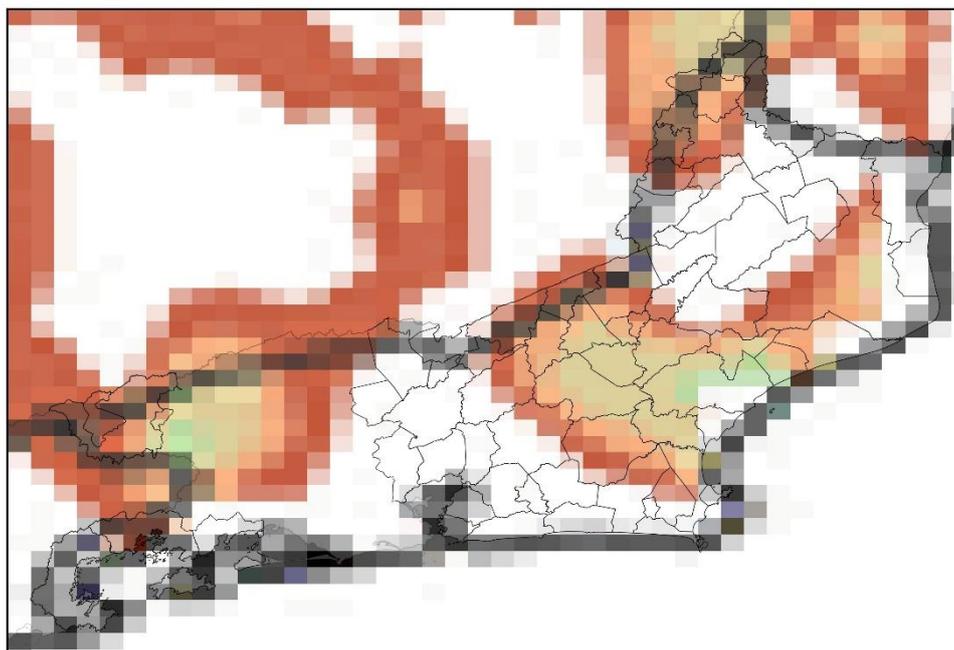
(b)

Mapa de Precipitação
2024-02-29



(c)

Mapa de Precipitação
2024-03-01



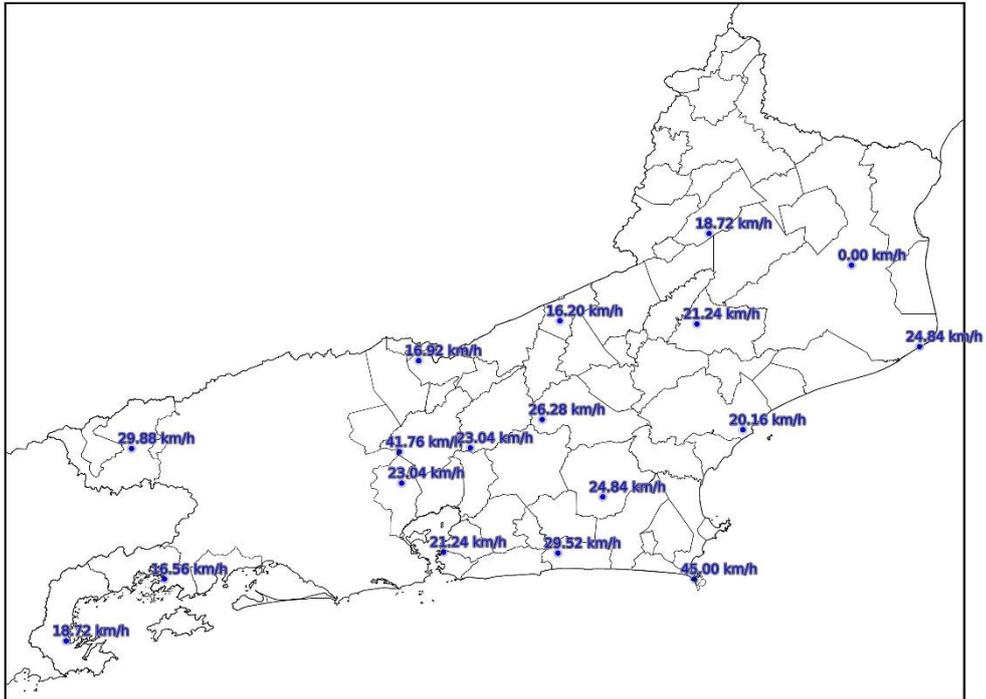
(d)

Precip. Observada



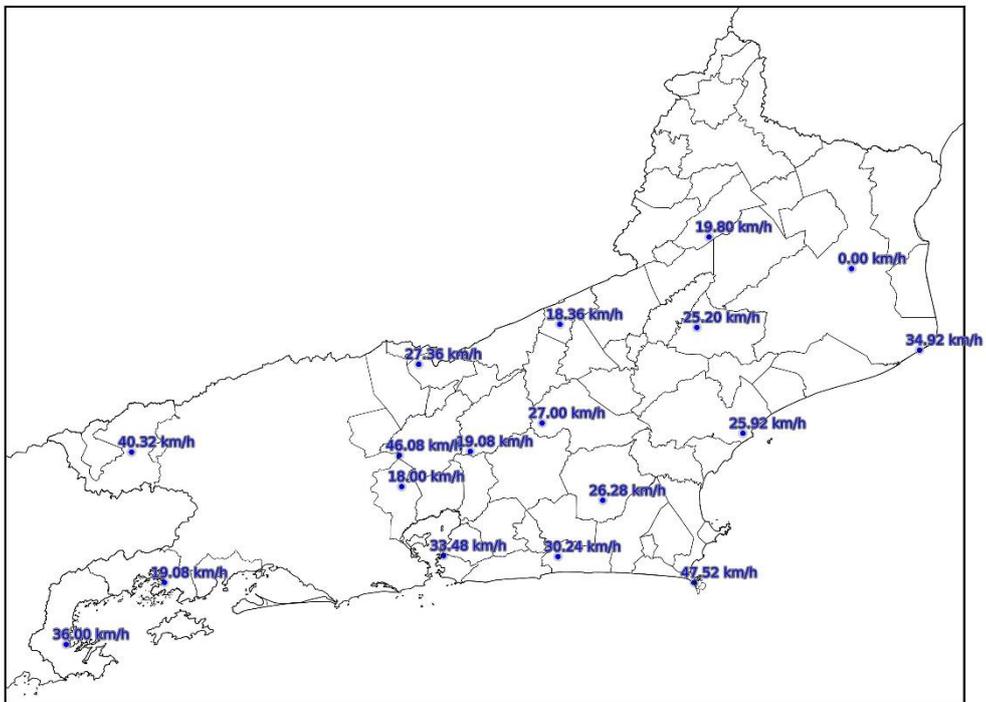
Figura 3 – Mapa de precipitação para os dias: (a) 27/02; (b) 28/02; (c) 29/02; e (d) 01/03.

Mapa de Rajada Máxima
2024-02-27



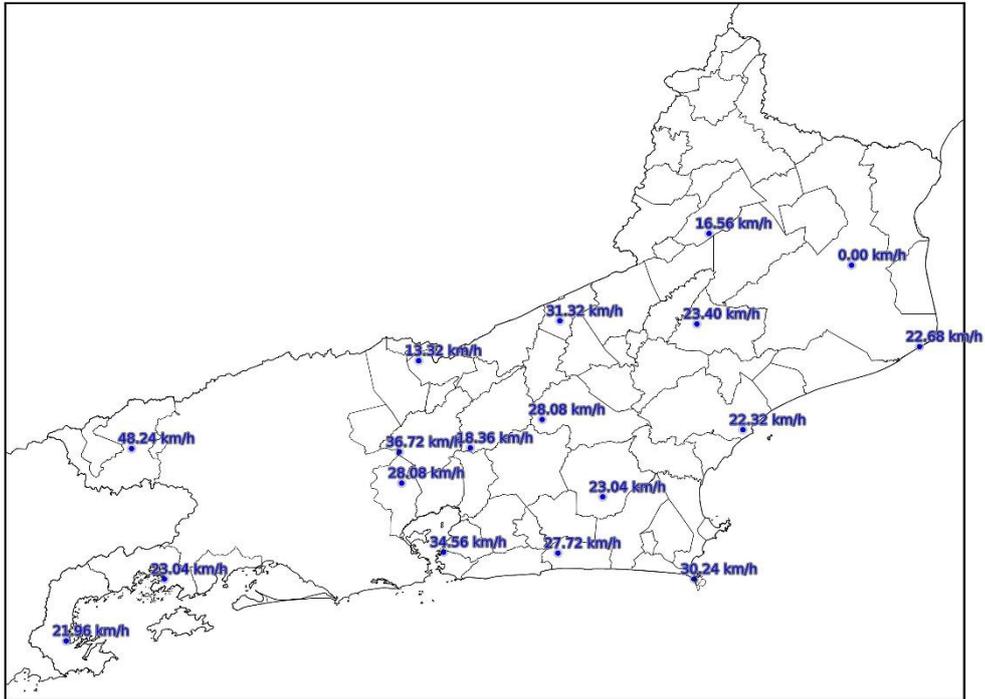
(a)

Mapa de Rajada Máxima
2024-02-28



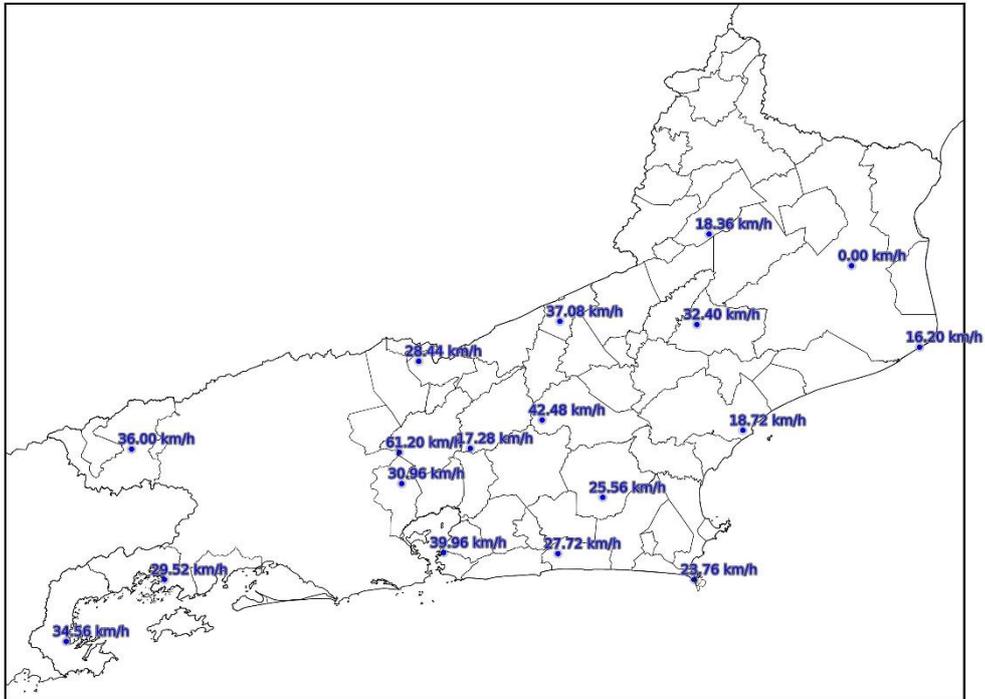
(b)

Mapa de Rajada Máxima
2024-02-29



(c)

Mapa de Rajada Máxima
2024-03-01



(d)

Figura 4 – Mapa de máximas rajadas registradas: (a) 27/02; (b) 28/02; (c) 29/02; e (d) 01/03.

3. CLASSIFICAÇÃO COBRADE

De modo a verificar as condições atmosféricas associadas ao evento se enquadra em uma situação de emergência em conformidade com disposto no Anexo I da Instrução Normativa nº 01, de 24 de agosto de 2012 do Ministério da Integração Nacional referente à **Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE** deve-se procurar descrever o evento como fazendo parte de um ou mais Subtipos preconizados como uma Interrupção em Situação de Emergência pela COBRADE e demonstrar sua intensidade condizente com uma situação de emergência conforme descrito na Instrução Normativa. A COBRADE divide os desastres naturais em cinco Grupos, treze Subgrupos, vinte e quatro Tipos e vinte e três Subtipos. Dentro desta classificação e no contexto deste relatório, encontra-se o Grupo Desastres Meteorológicos que em seu item 1.3.1.2 contempla o Subgrupo Sistemas de Grande Escala/Escala Regional acompanhado de grande ocorrência de descargas e fortes ventos.

O enquadramento leva em conta as pesquisas realizadas pelo Grupo de Eletricidade Atmosférica (ELAT) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), pela National Weather Service (National Weather Service, 2015), bem como escalas de precipitação e de ventos (Vulnerabilidades das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas, 2013; Byers, 1944).

A partir dos dados de satélite, rede de detecção de descargas atmosféricas BrasilDAT Dataset (Pinto and Pinto, 2018) e dados de estações meteorológicas, as seguintes observações foram obtidas:

1. As imagens de satélite mostram o topo da tempestade atingindo a altura de 15 km no estado do Rio de Janeiro. Sabe-se que quanto mais alto a altura do topo da tempestade mais severa ela tende a ser.
2. Foram registrados ventos de até 62 km/h em diversos municípios da região. Com base na Escala de Beaufort, que classifica a intensidade dos ventos tendo em conta a sua velocidade, estes valores são considerados ventania, capaz de arrancar árvores e derrubá-los sobre a rede elétrica.
3. As chuvas acumuladas durante o período da tempestade foram intensas atingindo 40 mm.
4. A atividade elétrica da tempestade foi muito alta com 100.987 descargas registradas na área de atuação da Enel/RJ.
5. O Índice de severidade da tempestade em termos de sua atividade elétrica total, envolvendo tanto as descargas para o solo como as descargas dentro da

tempestade atingiu o valor máximo igual a 5 (a escala de severidade vai de 1 a 5) correspondente a tempestade muito forte.

4. EVIDÊNCIAS ENCONTRADAS NA MÍDIA

Foram encontradas evidências na mídia de chuvas e rajadas de vento no estado do Rio de Janeiro no período, conforme mostrado na Figura 5.



Figura 5 – Evidências de tempestade no período no estado do Rio de Janeiro [4].

5. CONCLUSÃO

Os dados e informações constantes neste relatório demonstram claramente a ocorrência de um evento atípico com ventos fortes, atividade de descargas alta e chuvas fortes durante o evento. Os detalhes do evento por regional (Figura 6) são mostrados na Tabela 1.

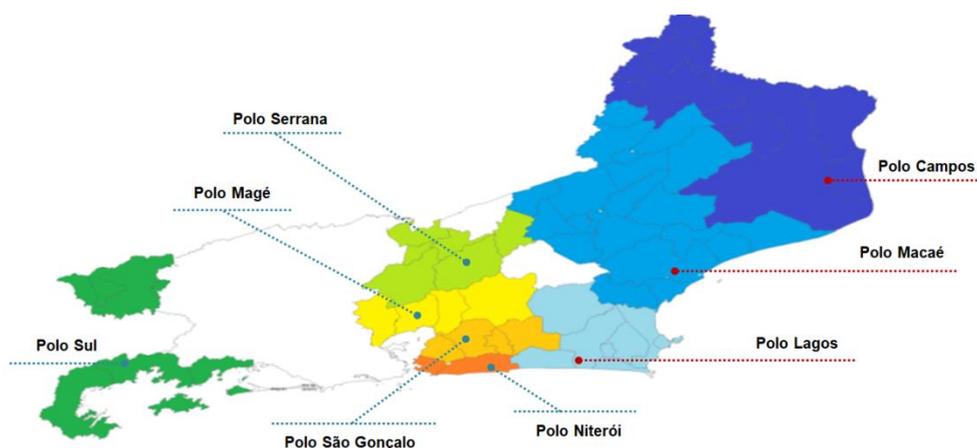


Figura 6 – Mapa das regionais.

Tabela 1 – Detalhes do Evento de 27/02/2024 a 01/03/2024.

Número/Código Evento	2024-007/ENEL RJ
Número/Código do Laudo	007/ENEL RJ
Descrição	Sistema frontal e Banda de Nebulosidade
Código COBRADE	1.3.1.2 (Sistemas de Grande Escala/Escala Regional)
Abrangência (Regional)	Duração (Data/Horário BRT de Início e Término)
Sul	07h00min 27/02 - 20h00min 01/03
Niterói	02h00min 27/02 - 21h00min 01/03
São Gonçalo	02h00min 27/02 - 23h00min 01/03
Magé	02h00min 27/02 - 20h00min 01/03
Serrana	00h00min 27/02 - 22h00min 01/03
Lagos	00h00min 27/02 - 20h00min 01/03
Macaé	02h00min 27/02 - 21h00min 01/03
Campos	02h00min 27/02 - 22h00min 01/03

6. REFERÊNCIAS

- [1] Byers, H. R., General Meteorology, 83–85, 1944.
- [2] National Weather Service, Governo dos Estados Unidos. Disponível em: <<http://www.weather.gov>>. Acesso em: 08/05/2016.
- [3] Pinto Jr., O., Pinto, I.R.C.A., BrasilDATdataset: combining data from different lightning locating systems to obtain more precise lightning information, 25th Proceedings of the International Lightning Detection Conference (ILDC), Florida, US, March 2018.
- [4] O Globo em: <https://oglobo.globo.com/brasil/noticia/2024/02/29/chuvas-intensas-e-tempestades-devem-impactar-diversas-capitais-nesta-quinta-feira-veja-a-previsao.ghtml>

7. RESPONSABILIDADES

Este relatório foi elaborado sobre a responsabilidade técnica do Dr. Osmar Pinto Junior, pesquisador sênior e coordenador do Grupo de Eletricidade Atmosférica (ELAT) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).



Dr. Osmar Pinto Junior
Consultor Técnico