



RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

RGE

ID 372

Período 25/02/2023

Sumário

1. CÓDIGO ÚNICO DO RELATÓRIO.....	4
2. RESUMO.....	4
3. DEFINIÇÃO SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA (PRODIST – MÓDULO 1)	5
4. PARECER CLIMÁTICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.....	5
5. DETALHAMENTO DO EVENTO CLIMÁTICO	6
6. MAPA GEOELÉTRICO, DIAGRAMA UNIFILAR E REGIÕES AFETADAS PELO EVENTO	10
6.1 MAPA GEOELÉTRICO E DIAGRAMA UNIFILAR DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	10
6.2 MAPA GEOELÉTRICO E DIAGRAMA UNIFILAR DO SISTEMA DE SUBTRANSMISSÃO.....	11
7. DANOS CAUSADOS AO SISTEMA ELÉTRICO	14
8. INTERVENÇÃO REALIZADA E AÇÕES PARA REESTABELECIMENTO DO SISTEMA	15
9. PERÍODO DO EVENTO E DEMAIS INFORMAÇÕES RELACIONADAS	17
10. ANEXOS.....	20

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Sistema de tempo e Consequências	6
Tabela 2 – Codificação Brasileira de Desastres	10
Tabela 3 – Subestações atingidas	13
Tabela 4 – Municípios atingidos	14
Tabela 5 – Período de início e fim do evento	18

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Ingresso de Ocorrências.....	14
Gráfico 2 - Quantidade de ocorrências por equipamentos.....	15
Gráfico 3 – Disponibilidade de Equipes Próprias e Terceiras em Atendimento.....	16
Gráfico 4 – Disponibilidade de Equipes Terceiras em Atendimento	16
Gráfico 5 – % de reestabelecimento	17
Gráfico 6 – Critério para determinar Início e Fim do Evento Meteorológico.....	18

Lista de Figuras

Figura 1 – Definição Interrupção por Situação de Emergência – PRODIST Módulo 1 – Rev. 8.....	5
Figura 2 – Imagens Satélite GOES-16	8
Figura 3 – Imagem do acúmulo total de chuva	8
Figura 4 – Imagem da densidade de Raios Total	9
Figura 5 – Imagem das rajadas de vento	9
Figura 6 – Concessão RGE com divisão das regiões	10
Figura 7 – Mapa Geoelétrico da concessão da RGE	11
Figura 8 – Diagrama unifilar Sub-transmissão antiga área da RGE Sul.....	11
Figura 9 – Diagrama unifilar Sub-transmissão antiga área da RGE	12
Figura 10 – Mapa do total de CHI expurgado por região na RGE.....	19

Figura 11 - Evidência de Mídia. Fonte: g1.globo 21

Figura 12 - Evidência de Mídia. Fonte: Poder 360..... 21

Figura 13 - Evidência de Mídia. Fonte: METSUL..... 22

Figura 14 - Evidência de Mídia. Fonte: GZH Geral..... 22

Figura 15- Evidência de Mídia. Fonte: Jornal NH..... 23

Figura 16 - Evidência de Mídia. Fonte: Fato Novo..... 23

Figura 17- Evidência de Mídia. Fonte: Portal Martin Behrend 24

Figura 18- Evidência de Mídia. Fonte: O Diário 24

Figura 19- Evidência de Mídia. Fonte: Primeira Hora..... 25

Figura 20 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 26

Figura 21 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 26

Figura 22 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 26

Figura 23 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 26

Figura 24 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 27

Figura 25 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 27

Figura 26 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 27

Figura 27 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 27

Figura 28 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 27

Figura 29 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 27

Figura 30 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 28

Figura 31 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 28

Figura 32 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 28

Figura 33 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 28

Figura 34 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 29

Figura 35 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 29

Figura 36 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 29

Figura 37 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 29

Figura 38 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 30

Figura 39 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 30

Figura 40 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 30

Figura 41 - Evidência de Campo. Fonte: RGE..... 30

1. CÓDIGO ÚNICO DO RELATÓRIO

Código do Relatório: 372

Evento: Zona de Convergência

Decorrência do Evento (COBRADE): 1.3.1.2.0 - Frente Fria
1.3.2.1.5 – Vendaval

Distribuidora: RGE

Municípios Atingidos: vide tabela 4

Subestações Atingidas: vide tabela 3

Quantidade de Interrupções em Situação de Emergência: 1.417

Quantidade de Consumidores Atingidos: 169.240

CHI devido ao Evento: 916.171,52

Data e Hora de Início da Primeira Interrupção: 25/02/2023 12:08

Data e Hora de Término da Última Interrupção: 01/03/2023 15:06

Duração Média das Interrupções: 994,85 minutos

Duração da Interrupção Mais Longa: 4.539,58 minutos

Tempo Médio de Preparação: 956,55 minutos

Tempo Médio de Deslocamento: 51,79 minutos

Tempo Médio de Execução: 188,80 minutos

2. RESUMO

Este relatório possui o objetivo de descrever os procedimentos adotados para a classificação de interrupções em Situação de Emergência (ISE), decorrentes dos Eventos Meteorológicos ocorridos do dia 25 de fevereiro de 2023, os quais impactaram a área de concessão da RGE. As informações contidas neste relatório são em atendimento às orientações dispostas nos Módulos 01 e 08, dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST.

3. DEFINIÇÃO SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA (PRODIST – MÓDULO 1)

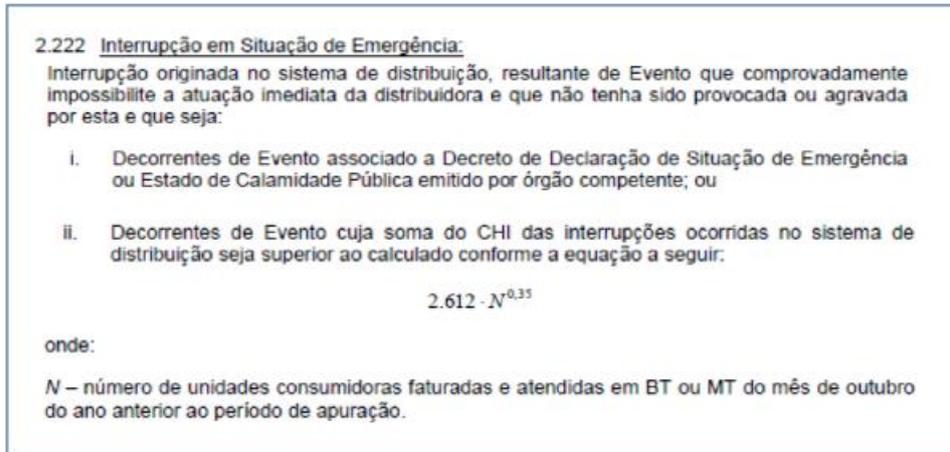


Figura 1 – Definição Interrupção por Situação de Emergência – PRODIST Módulo 1 – Rev. 8

$$N_{\text{outubro}/2022} = 3.018.710 \text{ consumidores}$$

$$\text{Valor referência RGE: } 2.612 \times 3.018.710^{0,35}$$

$$\text{Valor referência RGE} = 484.073 \text{ CHI}$$

4. PARECER CLIMÁTICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Em virtude da localização geográfica do estado do Rio Grande do Sul (entre as latitudes de 27 e 34 graus Sul), o estado está sujeito à atuação de diversos sistemas meteorológicos que podem provocar situações de tempo severo (que resultam em altas taxas de precipitação em curto espaço de tempo, rajadas de vento intensas, queda de granizo, incidência de descargas atmosféricas). Fenômenos desta categoria podem causar impactos significativos na atividade fim da RGE (distribuição de energia elétrica). Estes fenômenos podem ocorrer em praticamente todos os meses do ano, com mais ênfase nos meses de verão, primavera e outono.

Com isso, podemos observar que os fenômenos meteorológicos (em especial os que causam tempo severo) são impactantes nas atividades do setor de distribuição de energia elétrica. Dessa forma serão citados, os sistemas de tempo mais importantes que podem causar algum tipo de impacto nos estados do Sul do Brasil, especialmente o Rio Grande do Sul (conforme descrito em “O Clima do Brasil”, MASTERIAG/USP), conforme tabela 2.

Tabela 1 – Sistema de tempo e Consequências

<i>Sistemas</i>	<i>Tempo Severo Associado</i>
Sistemas Frontais	granizo, chuva intensa, rajadas de vento, descargas atmosféricas, alta acumulação de precipitação
Vórtices Ciclônicos	granizo, chuva intensa, rajadas de vento, descargas atmosféricas, alta acumulação de precipitação
Instabilidade do Jato Subtropical	granizo, chuva intensa, rajadas de vento, descargas atmosféricas
Frontogênese / Ciclogênese	granizo, chuva intensa, rajadas de vento, descargas atmosféricas, alta acumulação de precipitação
Zona de Convergência do Atlântico Sul	alta acumulação de precipitação
Virgula Invertida	granizo, chuva intensa, rajadas de vento, descargas atmosféricas
Complexos Convectivos de Mesoescala	granizo, chuva intensa, rajadas de vento, descargas atmosféricas, alta acumulação de precipitação

Fonte: Avaliação e descrição dos fenômenos meteorológicos que ocorrem no Rio Grande do Sul e possíveis impactos de interesse nas atividades da RGE – Instituto Tecnológico SIMEPAR

Com base na tabela 2 nota-se que os eventos mais frequentes ocorridos no Rio Grande do Sul trazem consequências que em sua totalidade são prejudiciais aos sistemas elétricos de distribuição de energia.

A área de atuação da RGE no estado do Rio Grande do Sul está sujeita à atuação de diversos sistemas meteorológicos que podem provocar eventos de tempo severo que resultam em grande incidência de descargas atmosféricas, altas taxas de precipitação, rajadas de vento intensas e queda de granizo. Estes eventos podem ocorrer em praticamente todos os meses do ano, com mais ênfase nos meses de verão, primavera e outono e, em geral, estão associados na maior parte dos casos a ocorrência de sistemas frontais e sistemas convectivos de mesoescala, entre eles os Complexos Convectivos de Mesoescala, algumas vezes associados à Zona de Convergência do Atlântico Sul, além de outros sistemas meteorológicos. Os eventos costumam atingir a área da RGE vindos do Oeste ou sul e podem ter durações que variam de algumas horas até alguns dias.

Fonte: Avaliação das condições Atmosféricas na Área de Atuação da RGE – Grupo STORM

5. DETALHAMENTO DO EVENTO CLIMÁTICO

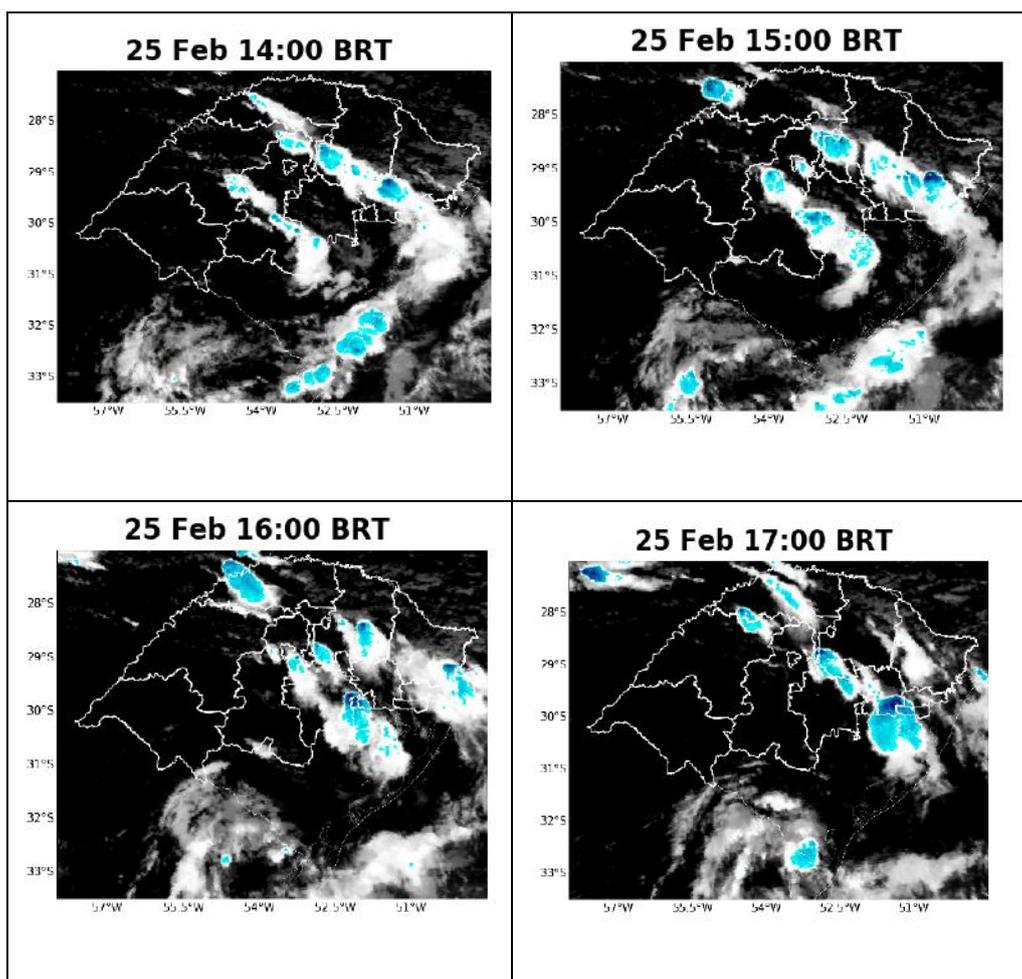
Os eventos meteorológicos ocorridos durante o dia 25 de fevereiro de 2023, foram causados pela passagem de uma frente fria associada a um sistema de baixa pressão atmosférica que impactou o estado do Rio Grande do Sul, exceto para as regiões de Canoas e Norte.

O maior valor de rajada de vento, foi registrado em Rio Pardo com 66,0 km/h do dia 25 de fevereiro de 2023, vento classificado como ventania pela escala Beaufort, capaz de causar quedas de galhos de árvores e provocar danos em pequenas construções. Foram detectadas 29.343 descargas elétricas atmosféricas nuvem-solo sobre a área de concessão da RGE no Rio Grande do Sul, exceto nas regiões de Canoas e Norte.

Os maiores acumulados de chuva para todo o evento ficaram próximos de 42,0 mm na estação de Capané em Cachoeira do Sul, operada pelo INMET, o que representou cerca de 26% de todo o acúmulo de precipitação esperada para o mês de fevereiro.

Esses fatores em conjunto evidenciam a ocorrência de um evento severo com potencial para causar transtornos na área de concessão da RGE, exceto nas regiões de Canoas e Norte.

A seguir são apresentadas as imagens realçadas do satélite GOES-16 entre às 14h00 e 21h00 do dia 25 de fevereiro de 2023.



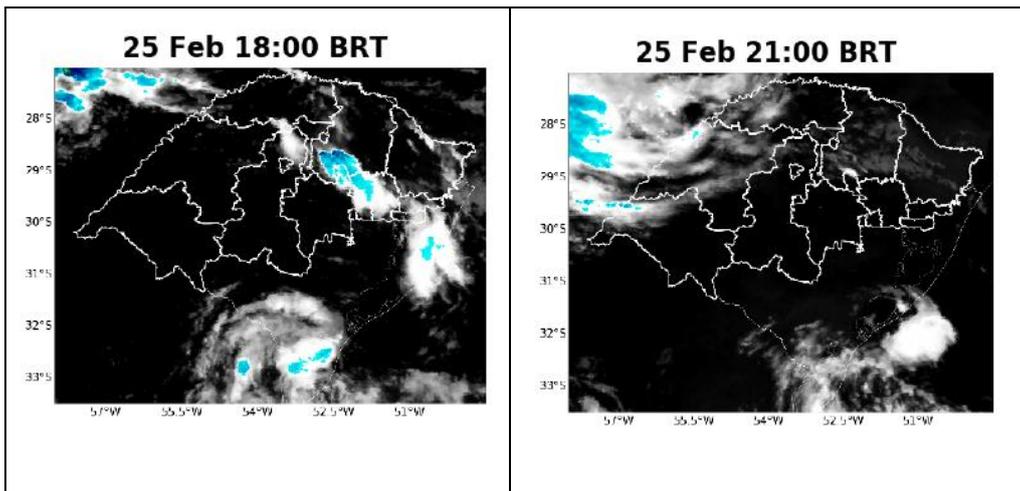


Figura 2 – Imagens Satélite GOES-16

A seguir são apresentadas as imagens do acúmulo total de precipitação sobre a área de concessão da RGE-RS para todo o evento baseado nas estações meteorológicas do INMET e CEMADEN do dia 25 de fevereiro de 2023.

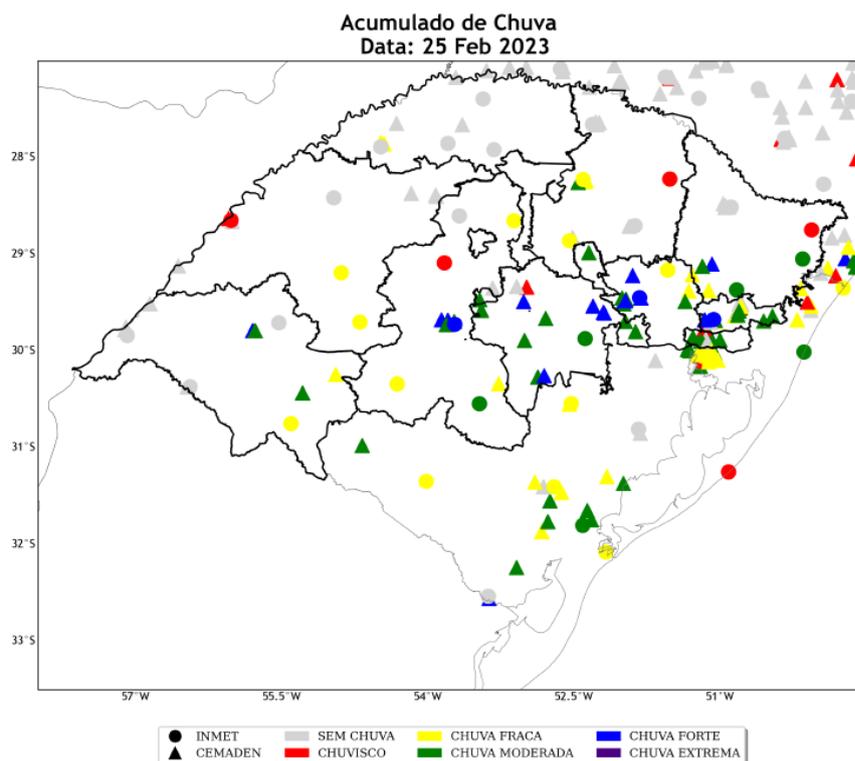


Figura 3 – Imagem do acúmulo total de chuva

A seguir são apresentadas as imagens da densidade de descargas atmosféricas nuvem-solo detectadas pelo sistema Earth Networks para o dia 25 de fevereiro de 2023, sobre a área de concessão da RGE.

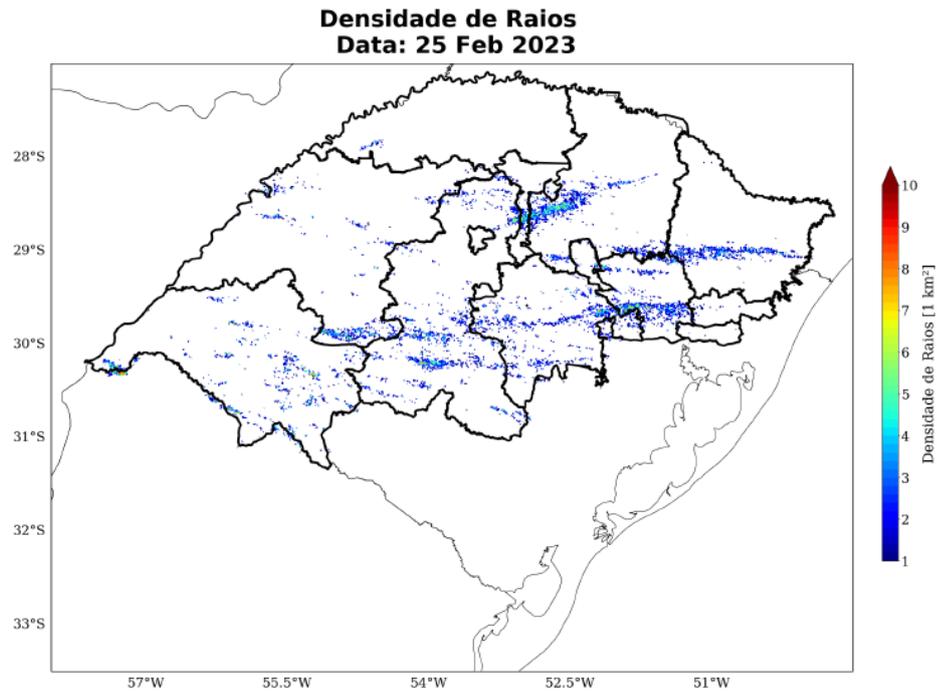


Figura 4 – Imagem da densidade de Raios Total

A seguir são apresentadas as imagens das rajadas máximas de vento proveniente do INMET para a área de concessão da RGE no dia 25 de fevereiro de 2023.

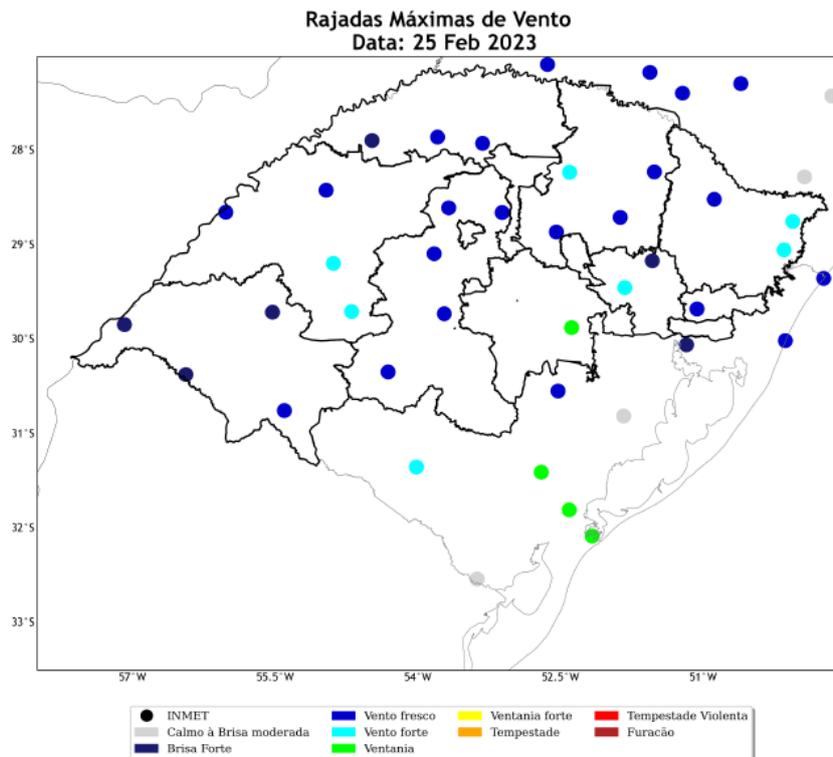


Figura 5 – Imagem das rajadas de vento

A seguir é possível identificar o resumo do evento ocorrido bem como sua classificação conforme Codificação Brasileira de Desastres.

Resumo do Evento	
Número/Código do Evento	Uma frente fria associada a um sistema de baixa pressão avançou sobre a região de interesse provocando chuvas intensas, raios e fortes rajadas de vento 1.3.1.2.0 - Frente fria 1.3.2.1.5 - Vendaval 25/02/2023 - 00:00 25/02/2023 - 23:00 Todas as regionais sob concessão da RGE-RS
Número/Código do Relatório	
Descrição	
Código COBRADE	
Hora de início	
Hora do término	
Abrangência espacial	

Tabela 2 – Codificação Brasileira de Desastres

6. MAPA GEOELÉTRICO, DIAGRAMA UNIFILAR E REGIÕES AFETADAS PELO EVENTO

A seguir observa-se as regiões afetadas pelo evento.

6.1 MAPAS GEOELÉTRICO E DIAGRAMA UNIFILAR DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

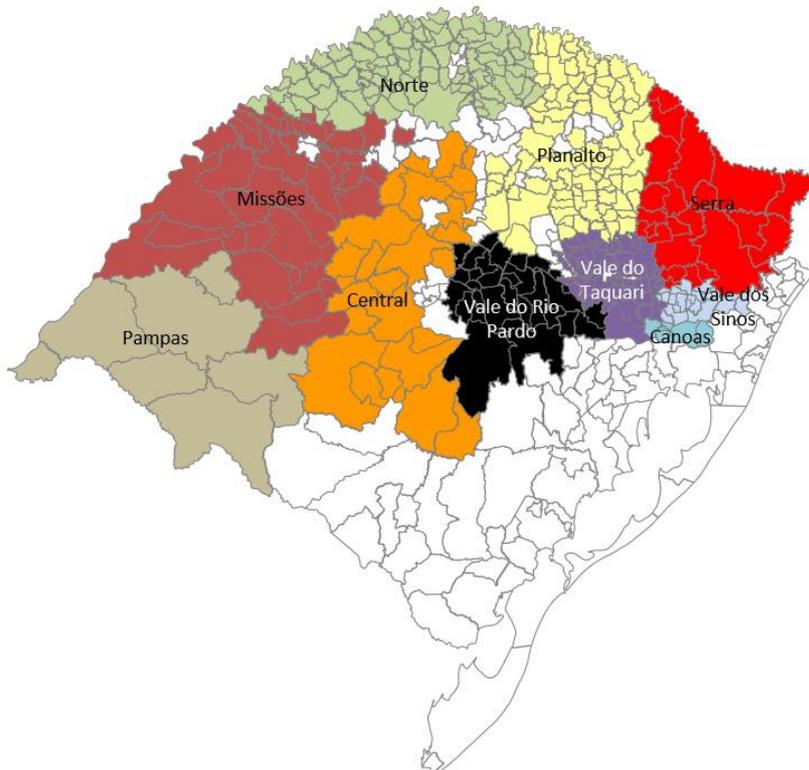


Figura 6 – Concessão RGE com divisão das regiões

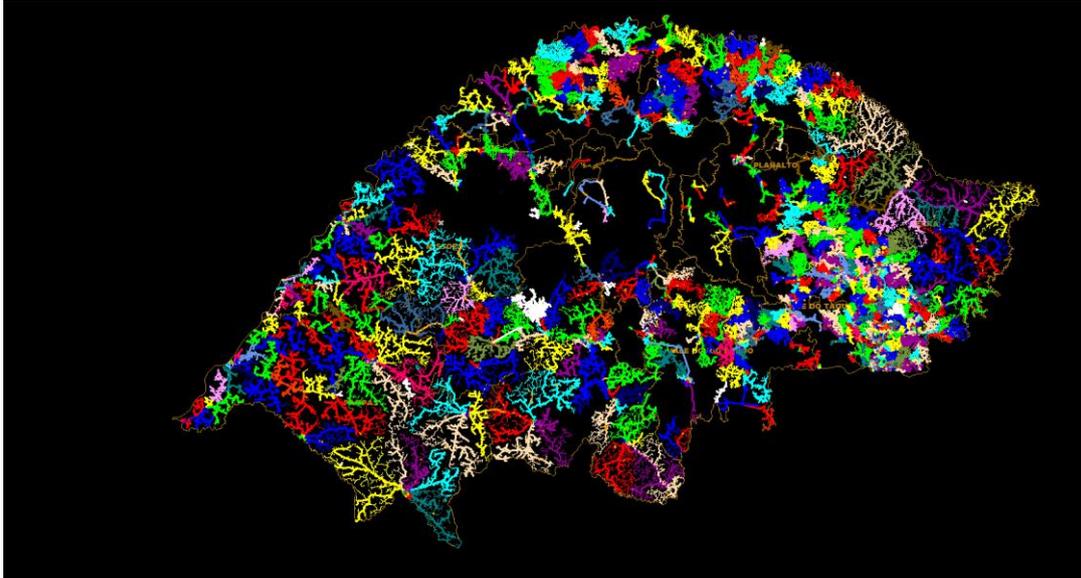


Figura 7 – Mapa Geométrico da concessão da RGE

6.2 MAPA GEOELÉTRICO E DIAGRAMA UNIFILAR DO SISTEMA DE SUBTRANSMISSÃO

Região antiga RGE Sul

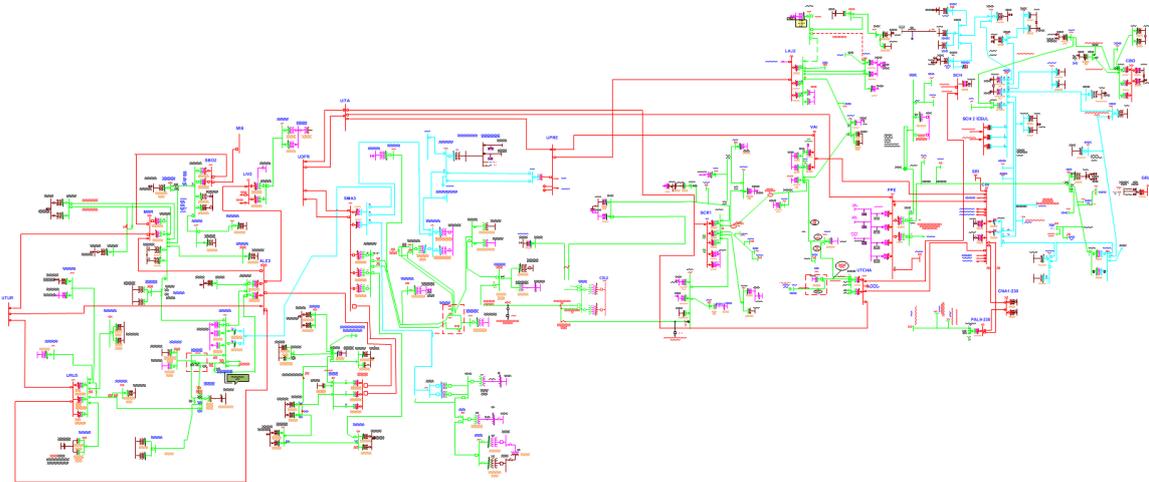


Figura 8 – Diagrama unifilar Sub-transmissão antiga área da RGE Sul

Região antiga RGE

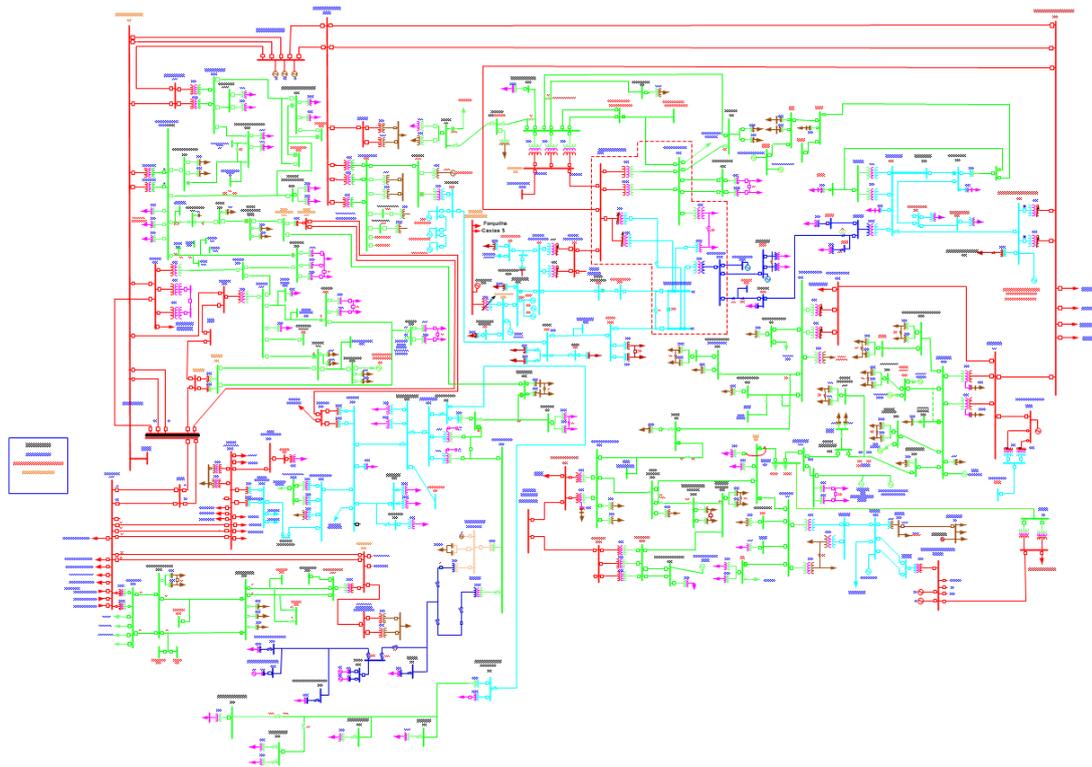


Figura 9 – Diagrama unifilar Sub-transmissão antiga área da RGE

A seguir a lista de municípios e subestações afetadas pelo evento. Considerando que não houve necessariamente o desarme destas subestações, mas sim impacto nas redes de distribuição que as mesmas atendem.

Subestações (SE):

#	SE	Nome	#	SE	Nome	#	SE	Nome
1	AGA	SE Agudo 1	38	ETB	SE Estrela 2	75	POA	SE Portao 1
2	LVA	SE Lagoa Vermelha 1	39	PFC	SE Passo Fundo 3	76	NHA	SE Novo Hamburgo 1 - RS 239
3	EVA	SE Estância Velha 1	40	QUB	SE Quaraí 2 - Harmonia	77	KCM	SE Campo Bom 1 CEEE
4	KCL	SE Cruz Alta 1	41	SPA	SE São Pedro do Sul 1	78	SEV	SE Severiano De Almeida
5	LIA	SE Livramento 1 - Wilson	42	JCB	SE Julio De Castilhos 2	79	PRB	SE Parobé
6	SSP	SE São Sepé 1	43	KCE	SE Caxias do Sul 5	80	TCO	SE Três Coroas
7	CAB	SE Carlos Barbosa	44	KVE	SE Venancio Aires 1 CEEE	81	GMD	SE Gramado
8	CDA	SE Candelária 1	45	NMT	SE Não Me Toque	82	FAR	SE Farroupilha 1
9	MRU	SE Marau	46	IBR	SE Ibirubá 1	83	CNL	SE Canela
10	SSC	SE São Sebastião do Caí 1	47	BGA	SE Bento Gonçalves 1	84	SDA	SE Sobradinho 1 - Centro Serra
11	SCD	SE Santa Cruz 3 - Bom Jesus	48	SCB	SE Santa Cruz 2 - BR 471	85	TPR	SE Tapera 1
12	ROL	SE Rolante	49	SMC	SE São Marcos	86	SGA	SE Santo Ângelo 1
13	RPA	SE Rio Pardo 1	50	KCV	SE CAPIVARITA 1 CEEE	87	GAU	SE Gaurama
14	SNA	SE Santiago 1	51	CAS	SE Casca	88	CXD	SE Caxias do Sul 4
15	SIA	SE Saporanga 1	52	CVA	SE Caçapava do Sul 1 - Centro	89	KTQ	SE Taquara
16	CXG	SE Caxias do Sul 7	53	SFP	SE São Francisco De Paula	90	FCU	SE Flores Da Cunha

#	SE	Nome	#	SE	Nome	#	SE	Nome
17	SMD	SE Santa Maria 4 - BR - 158	54	MTA	SE Montenegro 1 - Dr Mauricio Cardoso	91	QUA	SE Quaraí 1 - Cidade
18	GPR	SE Guaporé	55	KNP	SE Nova Prata 2	92	IVB	#N/D
19	BGB	SE Bento Gonçalves 2	56	SOL	SE Soledade	93	SFE	SE São Francisco De Paula 5
20	KUT	UTE Alegrete 1 - ESUL	57	SBA	SE Sinimbu 1	94	RSA	SE Roca Sales 1
21	FOA	SE Formigueiro 1	58	PFA	SE Passo Fundo 1	95	JQR	SE Jaquirana
22	NPA	SE Nova Petrópolis	59	APR	SE Antonio Prado	96	SGB	SE Sao Gabriel 1
23	KLI	SE Livramento 2 CEEE	60	TFA	SE Triunfo 1	97	CLA	SE Cerro Largo
24	CXC	SE Caxias do Sul 3	61	VNB	SE Venâncio Aires 2 - Cidade Alta	98	SBC	SE São Borja 3 - Coudelaria
25	ROA	SE Rosário do Sul 1	62	ENA	SE Encantado 1	99	KSA	SE Santo Ângelo 2
26	VAC	SE Vacaria	63	CXA	SE Caxias do Sul 1	100	SCO	SE Serafina Correa
27	NHC	SE Novo Hamburgo 3 - Canudos	64	KLA	SE Lajeado2 CEEE	101	ERN	SE Usina De Ernestina
28	ALD	SE Alegrete 4 - BR 290	65	TIN	SE Tainhas	102	LJA	SE Lajeado 1
29	KST	SE Santa Cruz 1 CEEE	66	KSF	SE São Vicente	103	KSZ	SE Sao Borja 2 CEEE
30	VEP	SE Veranópolis	67	FAB	SE Farroupilha 2	104	CQA	SE Cacequi 1
31	PFI	SE Paim Filho	68	BPR	SE Bom Princípio 1	105	ROQ	SE Roque Gonzales
32	TQA	SE Taquari 1	69	ERB	SE Erechim 2	106	TUP	SE Tupanciretã
33	CSA	SE Cachoeira do Sul 1	70	KFA	SE Farroupilha CEEE	107	ALE	SE Alegrete 5 - Silvestre
34	SMB	SE Santa Maria 2 - Camobi	71	FEL	SE Feliz	108	GAB	SE Garibaldi 2
35	AFA	SE Alto Feliz	72	DIA	SE Dois Irmãos 1	109	KSH	SE Novo Hamburgo - Scharlau CEEE
36	PSA	Passo do Sobrado	73	TJB	SE Tapejara 2			
37	KSI	SE Santa Maria 1 CEEE	74	KEC	SE Erechim 1			

Tabela 3 – Subestações atingidas

Municípios:

Município	Município	Município	Município
MONTENEGRO	PAROBÉ	MUITOS CAPÕES	PASSO DO SOBRADO
SÃO JOSÉ DO HORTÊNCIO	SÃO FRANCISCO DE PAULA	JAQUIRANA	SÃO BORJA
DOIS IRMÃOS	VENÂNCIO AIRES	MORRO REUTER	SINIMBU
CRUZEIRO DO SUL	CANELA	VERANÓPOLIS	CASEIROS
LAJEADO	ROSÁRIO DO SUL	CARLOS BARBOSA	COQUEIRO BAIXO
FAZENDA VILANOVA	NOVA ROMA DO SUL	CACEQUI	RELVADO
ESTÂNCIA VELHA	CANDELÁRIA	GARIBALDI	QUARAÍ
BROCHIER	NOVA PETRÓPOLIS	IBARAMA	IPÊ
IVOTI	GAURAMA	SANTO ÂNGELO	GUARANI DAS MISSÕES
MARATÁ	DILERMANDO DE AGUIAR	GRAMADO	PIRAPÓ
SANTA MARIA DO HERVAL	BOM RETIRO DO SUL	NOVA HARTZ	ERNESTINA
PAVERAMA	ALEGRETE	CACIQUE DOBLE	ROCA SALES
PRESIDENTE LUCENA	AGUDO	ALTO FELIZ	MATO LEITÃO
BOM PRINCÍPIO	CAXIAS DO SUL	SOLEDADE	VICTOR GRAEFF
TUPANDI	VILA FLORES	NOVA PRATA	MAXIMILIANO DE ALMEIDA
LINDOLFO COLLOR	ÁGUA SANTA	GENTIL	QUINZE DE NOVEMBRO
SALVADOR DO SUL	FORMIGUEIRO	ANTÔNIO PRADO	JARI
ESTRELA	CATUÍPE	SANTANA DA BOA VISTA	SÃO LEOPOLDO

Município	Município	Município	Município
CAPÃO DO CIPÓ	ARARICÁ	PORTÃO	IMIGRANTE
SAPIRANGA	ERECHIM	VACARIA	CERRO LARGO
SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ	RIO PARDO	DOIS LAJEADOS	ARROIO DO MEIO
SANTA CRUZ DO SUL	SANTIAGO	SANTA BÁRBARA DO SUL	BARRAÇÃO
LINHA NOVA	COTIPORÃ	GENERAL CÂMARA	CAPELA DE SANTANA
FELIZ	PINTO BANDEIRA	LAGOA VERMELHA	PICADA CAFÉ
VERA CRUZ	CACHOEIRA DO SUL	ROLANTE	ILÓPOLIS
SANTANA DO LIVRAMENTO	SÃO FRANCISCO DE ASSIS	ANTA GORDA	HERVEIRAS
SÃO MARCOS	SÃO JOSÉ DO SUL	TAQUARI	ARATIBA
SANTA MARIA	FARROUPILHA	CRUZ ALTA	CAPÃO BONITO DO SUL
SÃO GABRIEL	FLORES DA CUNHA	TUPANCIRETÃ	TRÊS ARROIOS
IGREJINHA	IBIRAIARAS	ÇAÇAPAVA DO SUL	SERAFINA CORRÊA
GUAPORÉ	PUTINGA	HARMONIA	NOVA ESPERANÇA DO SUL
BOM JESUS	JÚLIO DE CASTILHOS	CAMPESTRE DA SERRA	ESPUMOSO
NOVO HAMBURGO	NÃO-ME-TOQUE	NOVA BRÉSCIA	VESPASIANO CORREA
CAMPO BOM	MARAU	TRÊS COROAS	SÃO VENDELINO
BENTO GONÇALVES	SANTO ANTÔNIO DO PALMA	PARECI NOVO	
PASSO FUNDO	SÃO SEPÉ	GARRUCHOS	

Tabela 4 – Municípios atingidos

7. DANOS CAUSADOS AO SISTEMA ELÉTRICO

No dia 26 de fevereiro foi constatado o pico de **2,2 mil ocorrências emergenciais** na área de concessão. O Gráfico abaixo mostra o ingresso de ocorrências registrado no período.

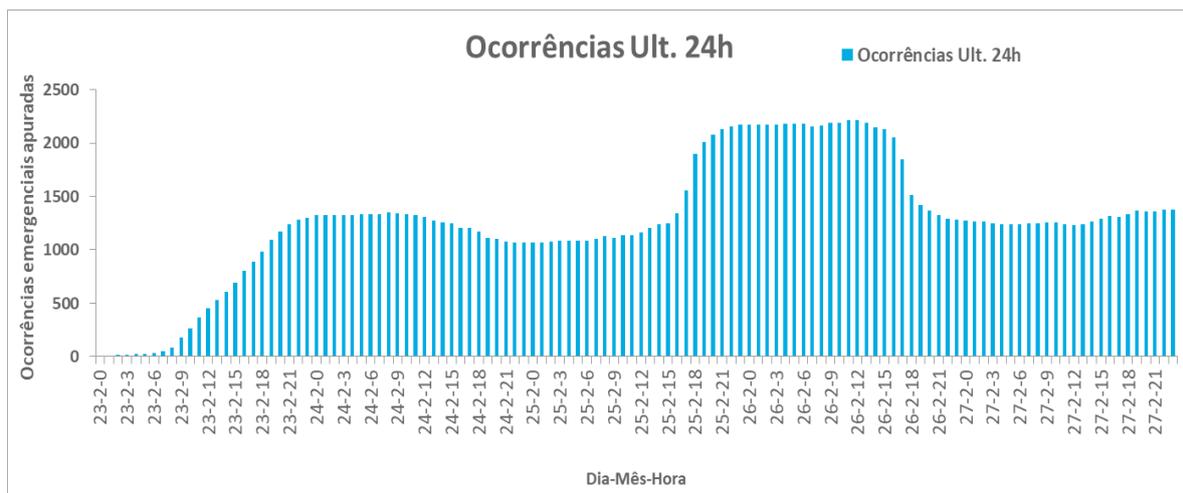


Gráfico 1 – Ingresso de Ocorrências

A seguir segue o descritivo dos equipamentos e sua importância para o sistema elétrico.

- A. Disjuntor/Alimentador** = Equipamento de proteção de média tensão destinado a proteger redes troncais de alimentadores, geralmente instalado em subestações;

- B. Religador** = Equipamento de proteção de média tensão destinado a proteger redes troncais de alimentadores, geralmente instalado ao longo da rede de distribuição;
- C. Chave Fusível** = Equipamento de proteção de média tensão destinado a proteger ramais de alimentadores, instaladas ao longo da rede de distribuição;
- D. Trafo Circuito** = Equipamento destinado a rebaixar níveis de tensão para consumo de energia. Este equipamento também possui chaves fusíveis destinadas a sanar defeitos ocorridos na rede de baixa tensão e no próprio equipamento;
- E. Fornecimento** = Conexão da unidade consumidora com a rede de distribuição.

A seguir pode-se observar a quantidade de desarmes nos diferentes tipos de equipamentos descritos anteriormente.

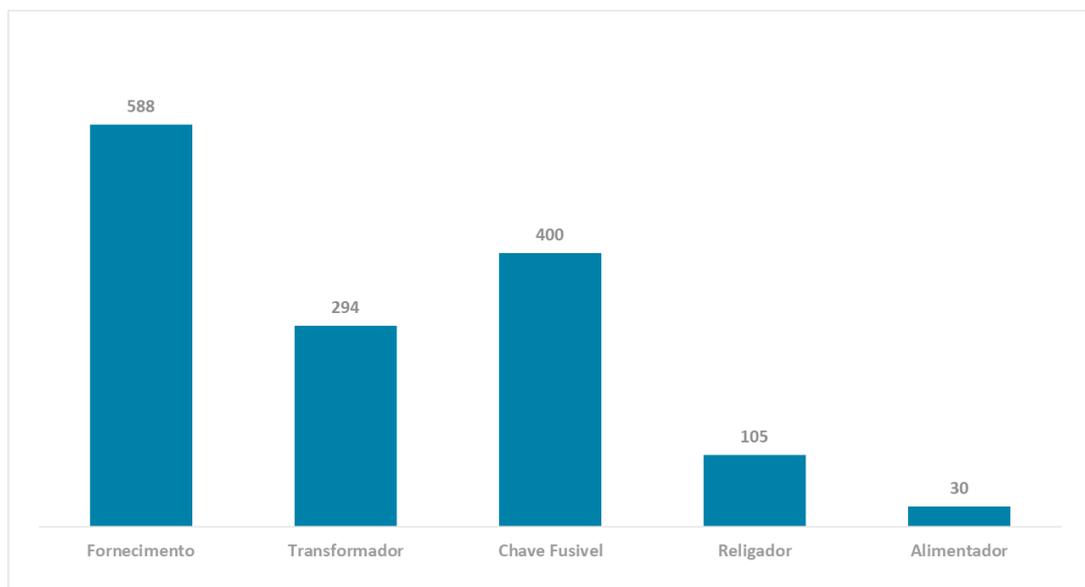


Gráfico 2 - Quantidade de ocorrências por equipamentos

8. INTERVENÇÃO REALIZADA E AÇÕES PARA REESTABELECIMENTO DO SISTEMA

A RGE está estruturada para atender seus consumidores buscando o equilíbrio entre o atendimento da legislação que rege o setor elétrico, a satisfação dos consumidores e os interesses da empresa.

Quando estes eventos ocorrem é inevitável que o reestabelecimento do sistema não possua o mesmo imediatismo do que geralmente é percebido em dia com condições normais de operação. Mesmo nestas condições a RGE procura reestabelecer o sistema elétrico na maior brevidade possível para a maior parte de seus consumidores, respeitando é claro suas prioridades de atendimento a exemplo de condições que apresentam risco que superam qualquer outra prioridade estabelecida.

Os gráficos a seguir ilustram a disponibilização de equipes próprias e terceiras no atendimento emergencial nos dias de finais de semana do mês de fevereiro de 2023.

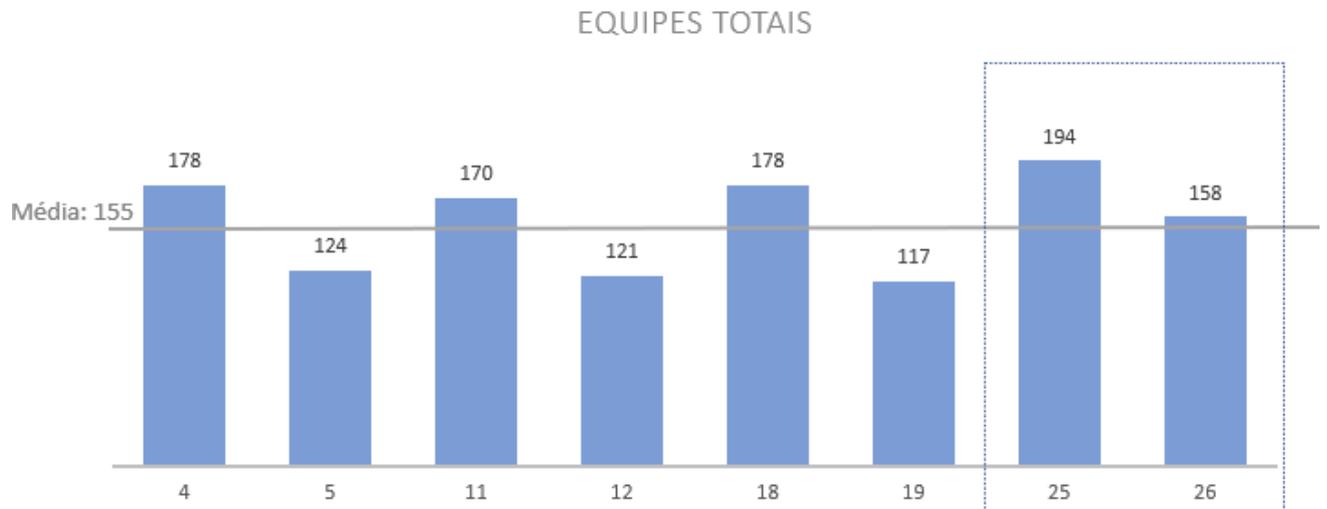


Gráfico 3 – Disponibilidade de Equipes Próprias e Terceiras em Atendimento

No dia 25 de fevereiro (sábado), tivemos um incremento de 25% e no dia 26 de fevereiro (domingo), o incremento foi de 2% do total de equipes próprias e terceiras, ficando acima da média de equipes disponibilizadas para estes dias no mês de fevereiro do ano de 2023.

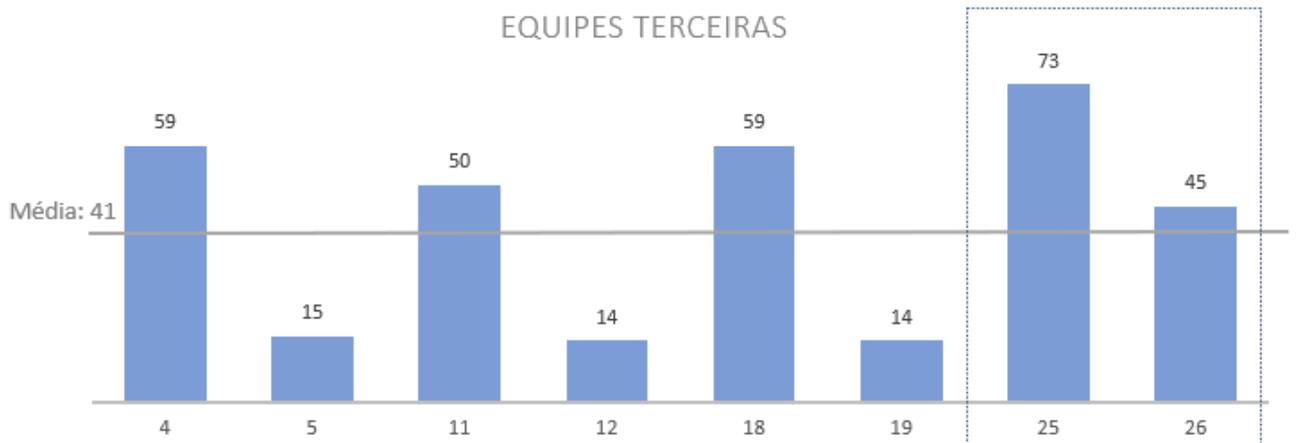


Gráfico 4 – Disponibilidade de Equipes Terceiras em Atendimento

No dia 25 de fevereiro (Sábado), tivemos um incremento de 78% e no dia 26 de fevereiro (domingo), o incremento foi de 10% de equipes terceiras, ficando acima da média de equipes disponibilizadas para estes dias no mês de fevereiro do ano de 2023.

O gráfico a seguir demonstra o compromisso descrito anteriormente ilustrando que, 77% dos consumidores que tiveram início de interrupção foram reestabelecidos em até 6 horas.

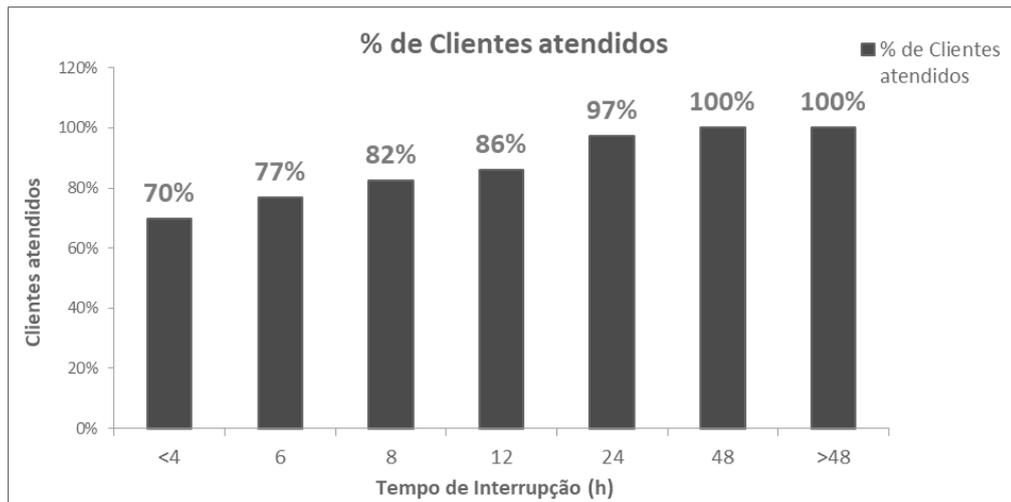


Gráfico 5 – % de reestabelecimento

Nossa Central de Atendimento ao Cliente (Call Center), registrou um grande volume de reclamações provocado pelo temporal que atingiu a área de concessão da Distribuidora. No dia 26 de fevereiro de 2023, o Percentual de Chamadas Atendidas foi de 56,66%, e o indicador de abandono desse dia foi de 15,16%, considerando apenas esse dia específico, não atingimos o resultado esperado. Como forma de demonstrar esse grande impacto, podemos observar a evolução mensal do indicador INS (Indicador de Nível de Serviço) para o período de fevereiro de 2023.

Evolução mensal do INS regulado x INS sem expurgo

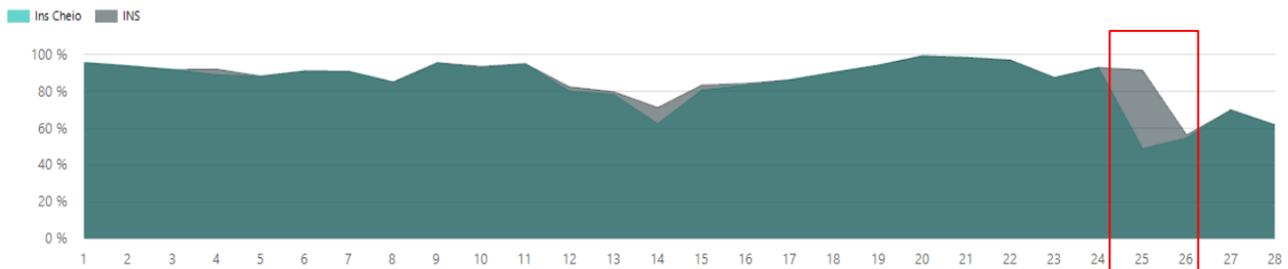


Gráfico 6 – Dificuldade no atendimento a chamadas telefônicas

Fonte: Consulta no site da ANEEL

<http://rap.aneel.gov.br/relatoriosRAP/?folder=ANEEL/SMA/PubSMA&report=Qualsacdia>

9. PERÍODO DO EVENTO E DEMAIS INFORMAÇÕES RELACIONADAS

Para mensurar o período real de impacto dos eventos meteorológicos foram contabilizados os clientes interrompidos em intervalos de 5 minutos. Destaca-se que para identificar o fim do Evento foi utilizado o critério matemático de restabelecimento de 90% dos clientes interrompidos entre o início e o pico. Entende-se que este critério matemático corrobora o transbordo de ocorrências causadas pelo deslocamento do Evento Meteorológico.

O gráfico a seguir exemplifica o critério utilizado para determinar o início e fim do Evento Meteorológico, o qual considera o período em que a RGE realmente foi impactada pelo evento. As colunas que informam “Início e Fim” identificam o início e o fim do evento considerado pela RGE para delimitação do evento considerando o volume de clientes interrompidos.

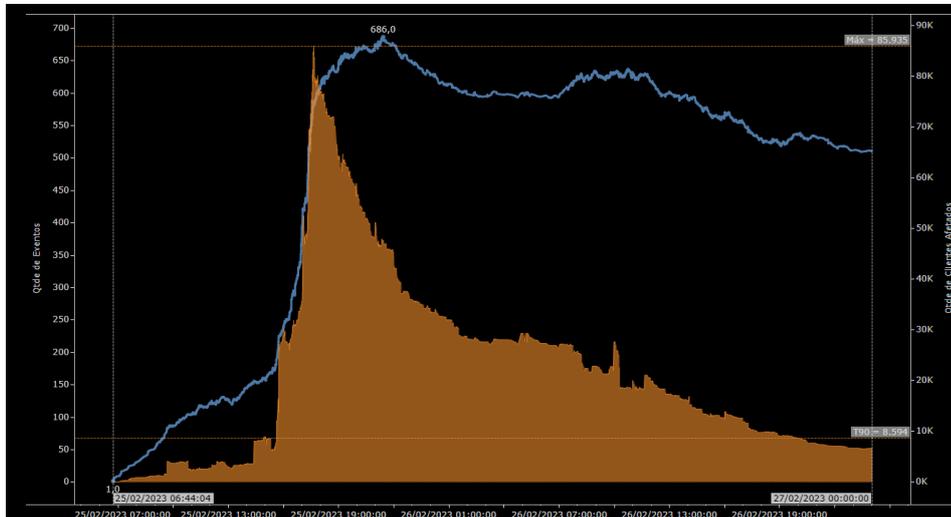


Gráfico 7 – Critério para determinar Início e Fim do Evento Meteorológico

Dessa forma, a faixa de tempo considerada para classificação das interrupções decorrentes do Evento Climático é a mostrada abaixo:

Período	Dia	Horário
Início	25/02/2023	12h00min
Fim	26/02/2023	17h00min

Tabela 5 – Período de início e fim do evento

Identificou-se eventos com impedimento de restabelecimento devido a condições atípicas e severas além de terem origem nexu causal relacionadas a natureza, corroborando de fato o impacto de Evento Meteorológico severo.

Desta forma somente foram relacionadas as ocorrências contabilizadas com as seguintes causas: **ÁRVORE OU VEGETAÇÃO, VENTO, EROÇÃO, INUNDAÇÃO e DESCARGA ATMOSFÉRICA.**

O volume de CHI emergencial com origem causal **ÁRVORE OU VEGETAÇÃO, VENTO, EROÇÃO, INUNDAÇÃO e DESCARGA ATMOSFÉRICA**, contabilizou **916.171,52** no período considerado para o Evento, ultrapassando o valor de referência previsto no Módulo 1 do PRODIST para a área de Concessão da RGE. A seguir é possível observar no mapa de calor o total de CHI expurgado por região na RGE.

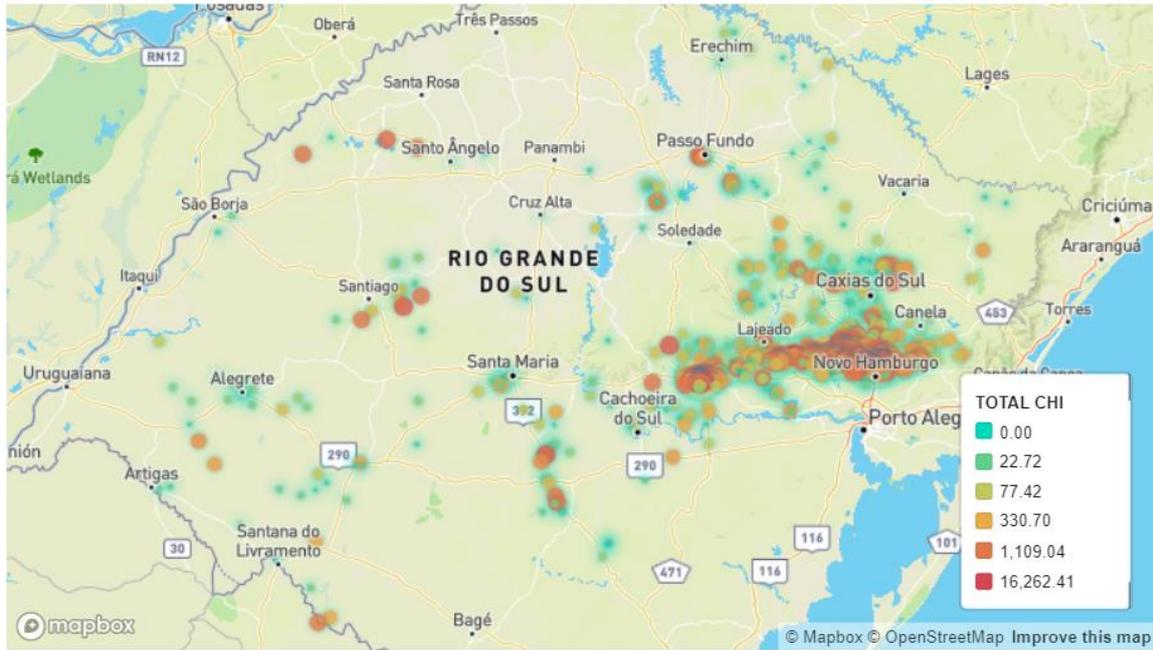


Figura 10 – Mapa do total de CHI expurgado por região na RGE

O impacto do evento meteorológico severo na rede elétrica da área de concessão da RGE impediu o restabelecimento do sistema elétrico na maior brevidade possível, especialmente em função da quantidade de eventos e complexidade de reestabelecimento do sistema.

10. ANEXOS

Anexo I – Fotografias e Reportagens de Mídia

Anexo II – Laudo Meteorológico

Anexo I

Disponível em: < <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2023/02/25/temporal-derruba-arvores-danifica-estadio-e-deixa-23-mil-clientes-sem-luz-em-santa-cruz-do-sul.ghtml> > Acesso em: 17 de abril 2023

Temporal derruba árvores, danifica estádio e deixa 23 mil clientes sem luz em Santa Cruz do Sul

Devido aos estragos causados pelo temporal desta tarde, equipes da prefeitura estão realizando atendimentos em vários pontos da cidade. A Defesa Civil disponibiliza lonas para cidadãos.



Figura 11 - Evidência de Mídia. Fonte: g1.globo

Disponível em: < <https://www.poder360.com.br/brasil/temporal-deixa-milhares-de-pessoas-sem-luz-no-rio-grande-do-sul/> > Acesso em: 17 de abril 2023

Temporal deixa milhares de pessoas sem luz no Rio Grande do Sul

Quedas de árvores e outros objetos danificaram rede de transmissão; 24.600 casas estão sem energia



Ruas de Santa Cruz do Sul (RS) sofreram estragos com forte chuva e rajadas de vento no sábado (25.fev)

Figura 12 - Evidência de Mídia. Fonte: Poder 360

Disponível em: <<https://metsul.com/temporais-com-ventavais-e-granizo-fazem-estragos-em-varias-regioes/>>
> Acesso em: 17 de abril 2023

TEMPORAIS COM VENDAVAIS E GRANIZO FAZEM ESTRAGOS EM VÁRIAS REGIÕES

Formações de nuvens muito carregadas geradas por um centro de baixa pressão trouxeram temporais no Rio Grande do Sul neste sábado



Figura 13 - Evidência de Mídia. Fonte: METSUL

Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2023/02/temporal-causa-estragos-em-santa-cruz-do-sul-e-deixa-pelo-menos-18-mil-pontos-sem-energia-eletrica-clekh0nif004f016mp11rsd8t.html>> Acesso em: 17 de abril 2023

Temporal causa estragos em Santa Cruz do Sul e deixa pelo menos 18 mil pontos sem energia elétrica

Há registro de queda de árvores, destelhamento de casas e prédios públicos e pontos com falta de energia elétrica, segundo a prefeitura



Figura 14 - Evidência de Mídia. Fonte: GZH Geral

Disponível em: <<https://www.jornalnh.com.br/noticias/regiao/2023/02/25/arvores-caidas-ruas-alagadas-e-destelhamentos-estao-entre-os-estragos-causados-pelo-temporal-na-regiao.html>> Acesso em: 17 de abril 2023

Árvores caídas, ruas alagadas e destelhamentos estão entre os estragos causados pelo temporal na região

Forte chuva abate cidades como Bom Princípio, Dois Irmãos, Ipiranga, Harmonia, Novo Hartz e Novo Hamburgo.

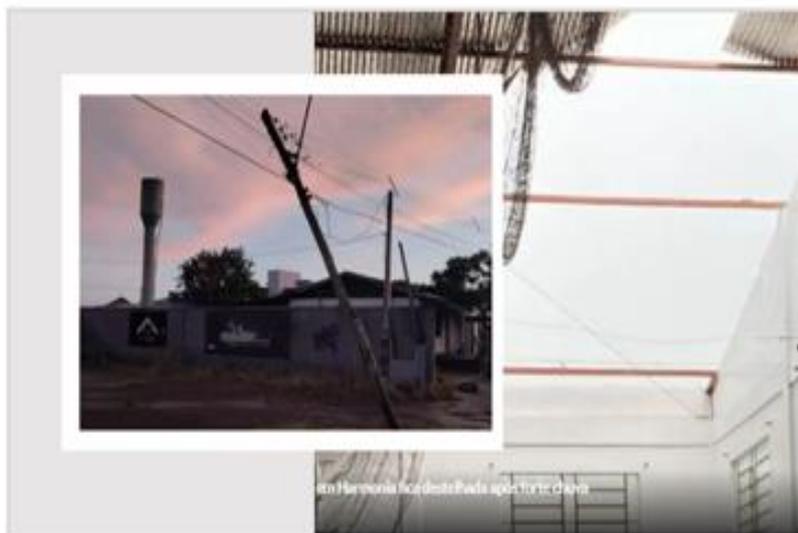


Figura 15- Evidência de Mídia. Fonte: Jornal NH

Disponível em: <<https://fatonovo.com.br/pelo-vale/temporal-causa-muitos-estragos-na-regiao/>> Acesso em: 17 de abril 2023

Temporal causa muitos estragos na região

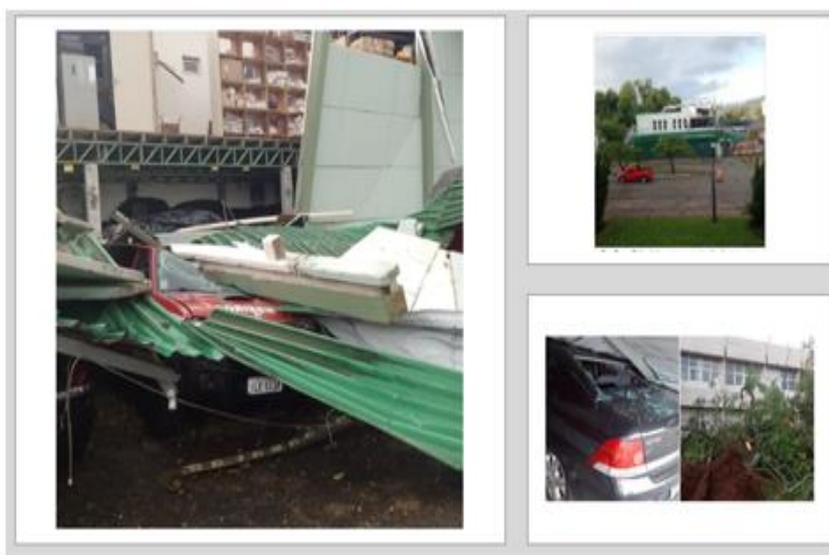


Figura 16 - Evidência de Mídia. Fonte: Fato Novo

Disponível em: <<https://www.martinbehrend.com.br/noticias/noticia/id/12835/titulo/temporal-deixa-estragos-e-bloqueia-ligacao-entre-ivoti-e-estancia-velha>> Acesso em: 17 de abril 2023

Temporal deixa estragos e bloqueia ligação entre Ivoti e Estância Velha

Prefeitura de Estância Velha orienta motoristas a utilizarem a BR-116

25 de Fevereiro, 2023 às 19:01



Figura 17- Evidência de Mídia. Fonte: Portal Martin Behrend

Disponível em: <<https://odiario.net/noticias/estado-pais-mundo/temporal-causa-estragos-em-dois-irmaos/>> Acesso em: 17 de abril 2023

Temporal causa estragos em Dois Irmãos

25/02/2023 - 18h19min
Atualizada em 25/02/2023 - 19h55min



Figura 18- Evidência de Mídia. Fonte: O Diário

Disponível em: < <https://odiario.net/noticias/estado-pais-mundo/temporal-causa-estragos-em-dois-irmaos/> Acesso em: 17 de abril 2023

Temporal derruba parede do Sindicato para cima da garagem dos Bombeiros de Bom Princípio

Fernando John
25/02/2023 19h51



Parede e telhado do Sindicato foram jogados para cima da garagem dos Bombeiros

Figura 19- Evidência de Mídia. Fonte: Primeira Hora



Figura 20 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 21 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 22 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 23 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 24 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 25 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 26 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 27 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 28 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 29 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 30 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 31 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 32 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 33 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 34 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 35 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 36 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 37 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 38 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 39 - Evidência de Campo. Fonte: RGE

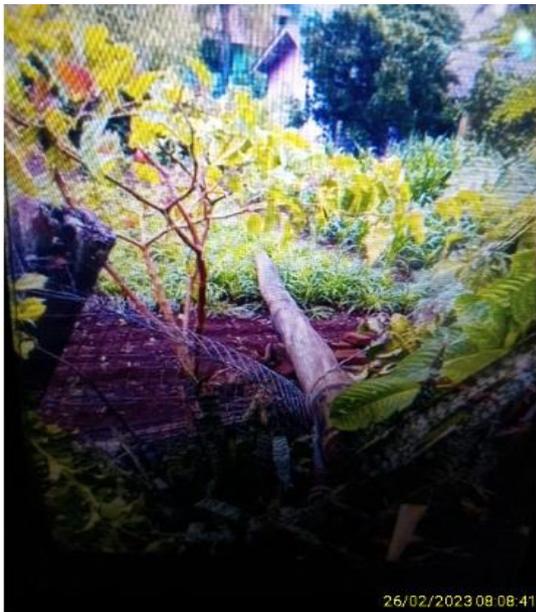


Figura 40 - Evidência de Campo. Fonte: RGE

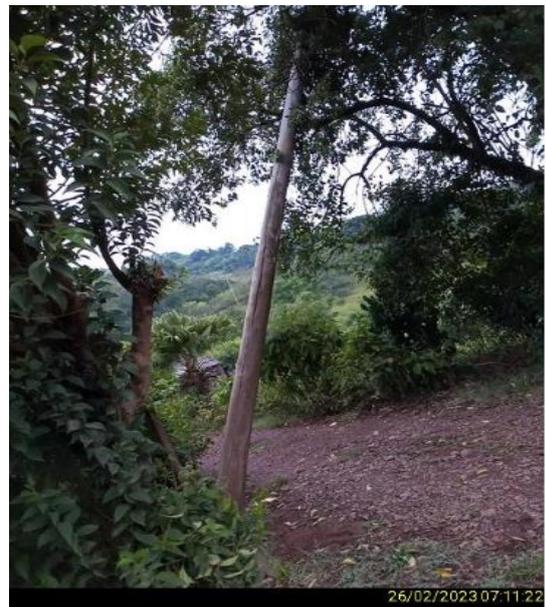


Figura 41 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Climatempo Energia

LAUDO METEOROLÓGICO DE EVENTO CLIMÁTICO 25 de fevereiro de 2023

Produzido por:

CLIMATEMPO

Cliente:

RGE-RS

Março, 2023

Sumário

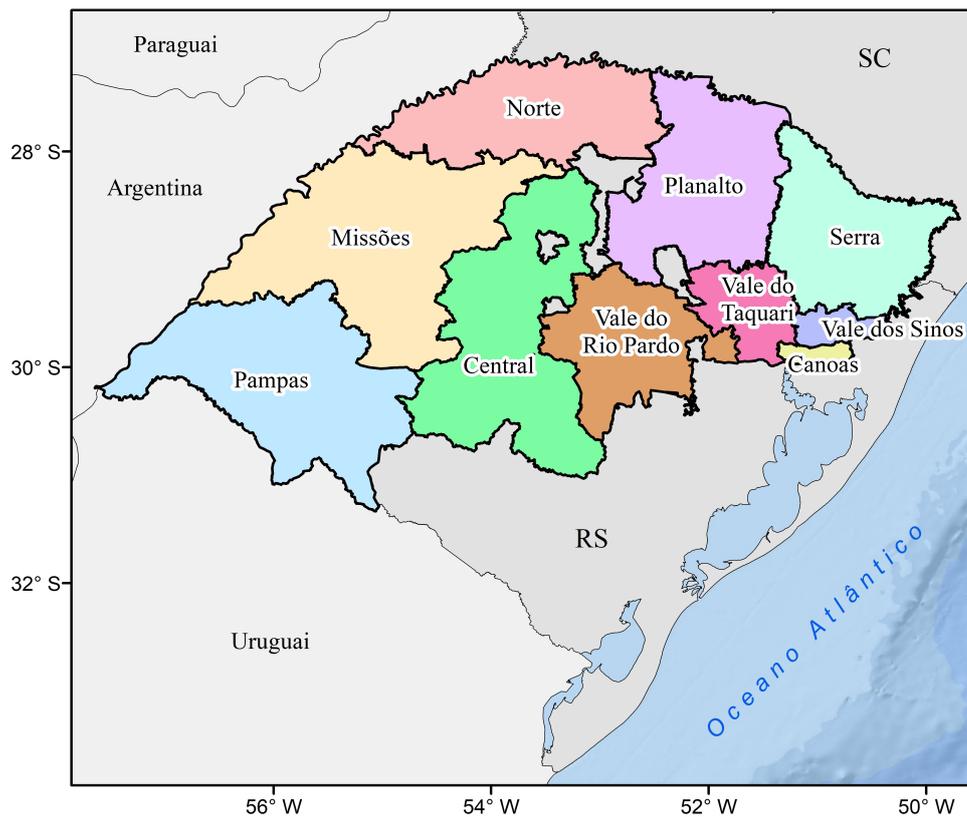
1	Análise de Evento Meteorológico	2
1.1	Região de Estudo	2
1.2	Descrição do Evento	2
1.3	Abrangência do Evento	3
2	Classificação COBRADE	12
2.1	Resumo do Evento	12
3	Referências	13
4	Anexos	14

1 Análise de Evento Meteorológico

1.1 Região de Estudo

Na figura a seguir é apresentada a área de concessão da RGE-RS, dividida em regionais.

Figura 1: Regionais do estado de Rio Grande do Sul atendidas pela RGE-RS.



1.2 Descrição do Evento

A passagem de uma frente fria associada a um sistema de baixa pressão no oceano favoreceu condições para a formação de nuvens com potencial para transtornos sobre o Rio Grande do Sul durante o período 25 de fevereiro de 2023. Os sistemas foram responsáveis pela ocorrência de chuvas intensas, quantidade expressiva de raios e fortes rajadas de vento, os quais causaram impactos na área de concessão da RGE-RS.

1.3 Abrangência do Evento

A fim de identificar núcleos de chuva atuantes na atmosfera e visualizar o desenvolvimento e posição de sistemas meteorológicos são utilizadas imagens de satélite. A partir dessas análises, é possível inferir a abrangência do evento. Além disso, essas análises colaboram para determinar o horário de início e fim do evento.

As Figuras 2-5 apresentam as imagens do satélite GOES 16 (Canal 13) a cada hora dividida em turnos para o dia do evento, 25 de fevereiro de 2023. Os tons mais quentes (amarelo, vermelho e rosa) indicam a presença de nuvens de grande desenvolvimento vertical, geralmente associadas à ocorrência de tempo severo.

Na madrugada do dia 25 de fevereiro (Figura 2), algumas nuvens com desenvolvimento vertical significativo estavam sobre a parte mais oeste da área de concessão da RGE-RS. Ao longo da madrugada, essas nebulosidades foram avançando para dentro da área analisada. No decorrer da manhã (Figura 3), as nuvens começaram a se espalhar pelo estado do Rio Grande do Sul, mas ainda mantendo intensidade similar. No período da tarde (Figura 4), a profundidade das nuvens se torna maior, o que aumenta o potencial para condições meteorológicas mais intensas. Por fim, à noite (Figura 5), os núcleos de nebulosidade mais profundas perdem força, mas até o fim do dia ainda há resquício de nuvens de menor desenvolvimento vertical sobre grande parte da área analisada.

Figura 2: Imagens realçadas do satélite GOES-16 das 00 BRT até 05 BRT (a cada hora) para o dia 25 de fevereiro.

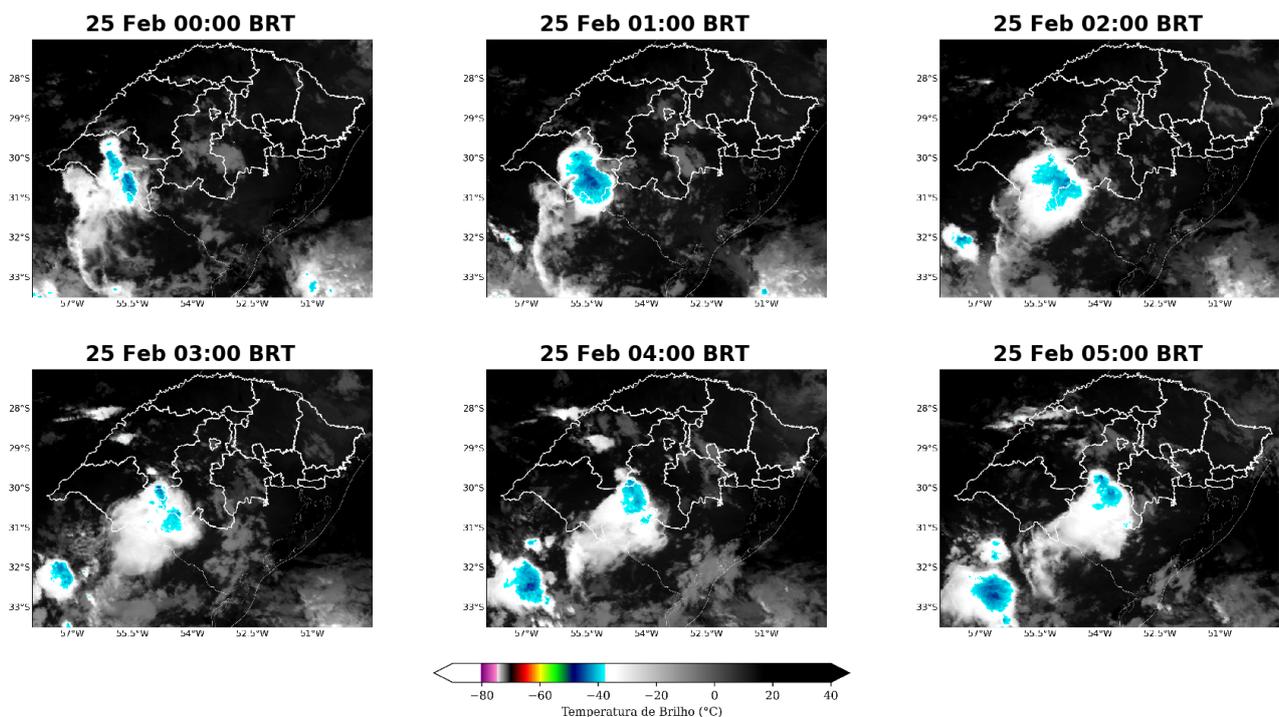


Figura 3: Imagens realçadas do satélite GOES-16 das 06 BRT até 11 BRT (a cada hora) para o dia 25 de fevereiro.

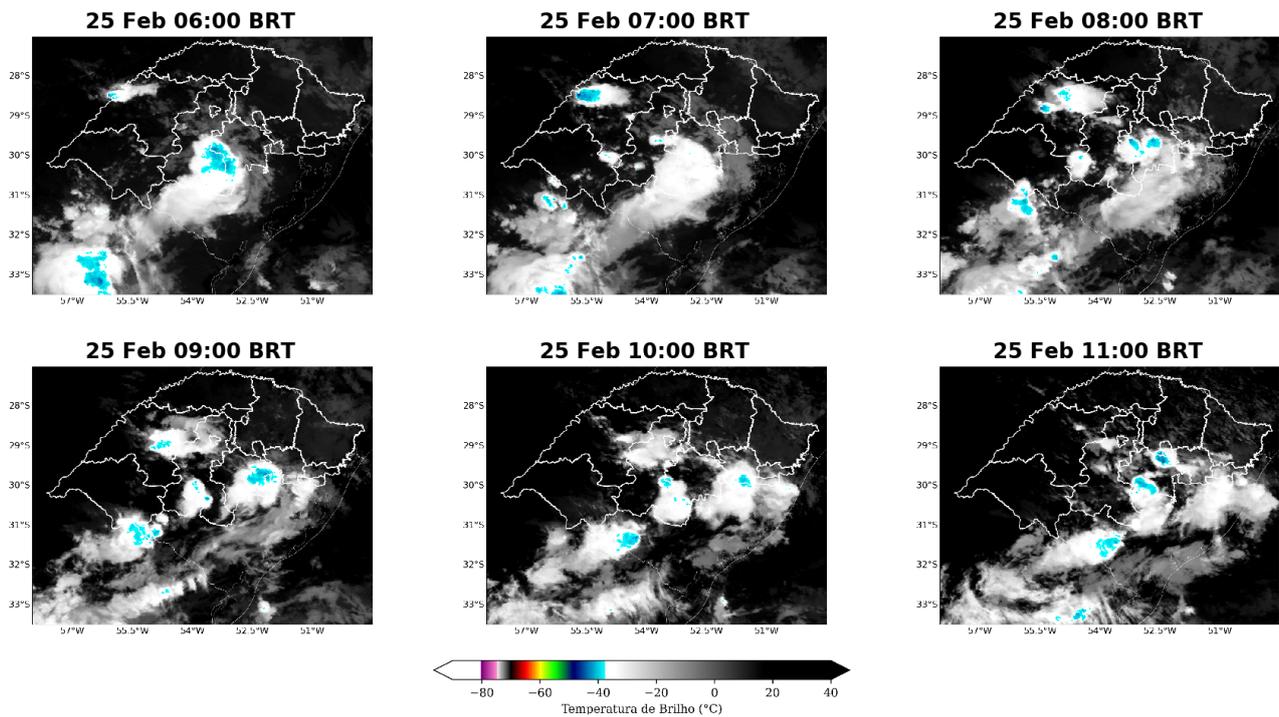


Figura 4: Imagens realçadas do satélite GOES-16 das 12 BRT até 17 BRT (a cada hora) para o dia 25 de fevereiro.

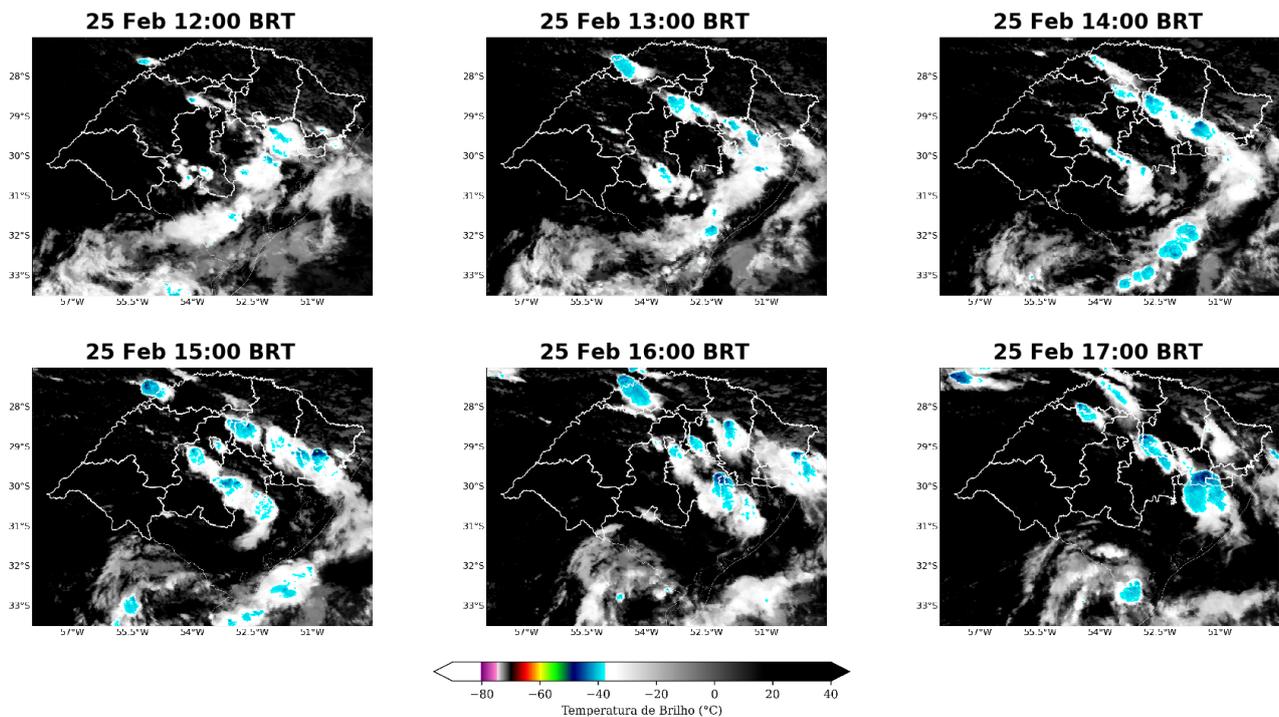
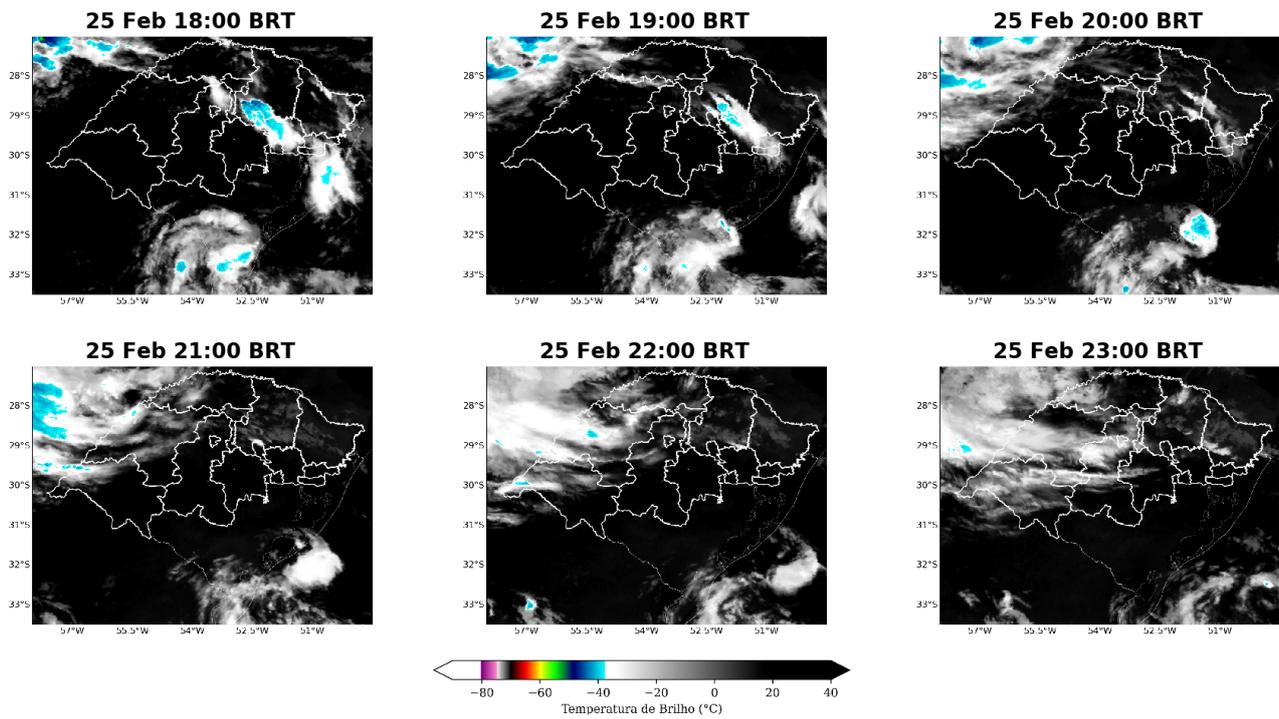


Figura 5: Imagens realçadas do satélite GOES-16 das 18 BRT até 23 BRT (a cada hora) para o dia 25 de fevereiro.

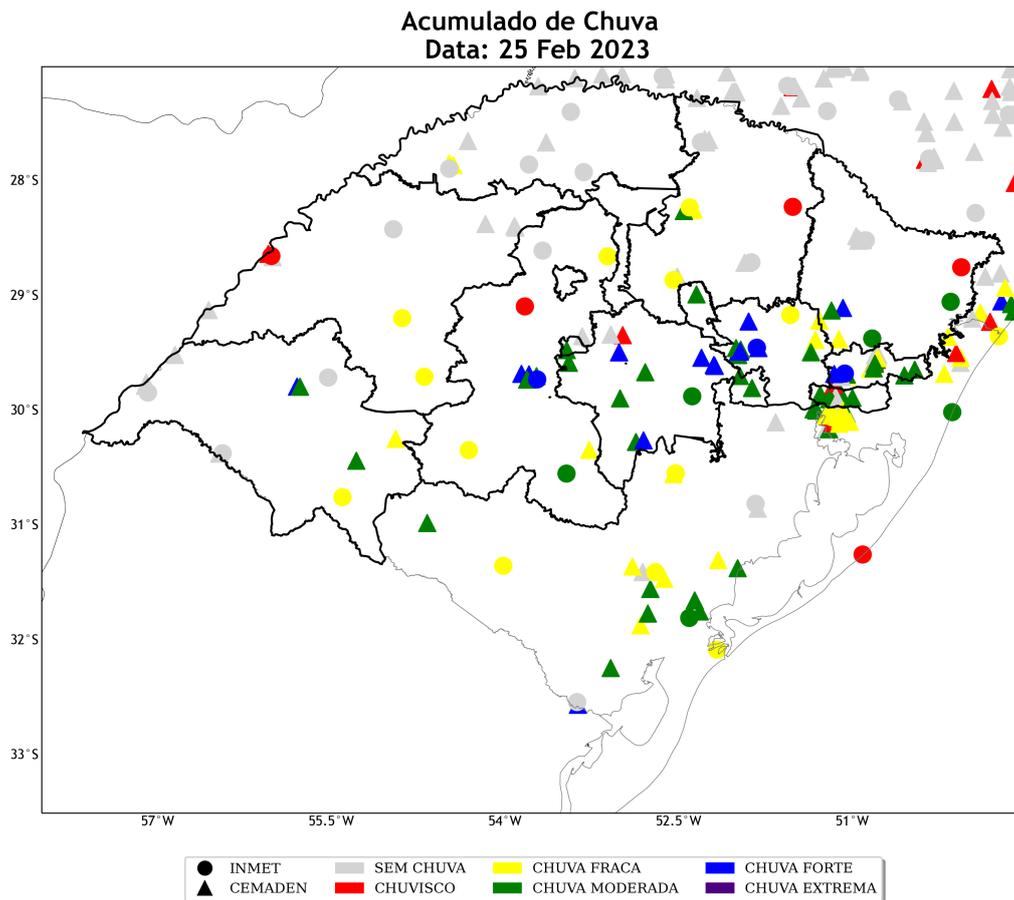


Para facilitar a compreensão espacial dos volumes de chuva registrados no Rio Grande do Sul, a figura à seguir mostra o acumulado diário de chuva (Figura 6) registrada pelas estações meteorológicas do INMET e do CEMADEN. Os tons mais frios (verde, azul e roxo) indicam chuvas mais intensas. A classificação da intensidade da chuva acumulada diária é apresentada na referência [4].

As estações meteorológicas realizam medições pontuais, porém, esses valores são representativos de toda a área em seu entorno. Além disso, essa análise pode ser combinada com as imagens de satélite a fim de se obter uma maior confiabilidade da ocorrência de chuva na região.

Os acumulados de chuva para o dia 25 de fevereiro (Figura 6) indicam a predominância da ocorrência de chuva moderada a forte sobre grande parte da área de concessão da RGE-RS. Destaca-se a ocorrência de chuva forte nas Regionais Pampas, Central, Vale do Rio Pardo, Vale do Taquari e Serra.

Figura 6: Acumulado diário de precipitação sobre a área de concessão da RGE-RS para o dia 25 de fevereiro, baseado nas estações meteorológicas do INMET e CEMADEN.



A Tabela 1 mostra os maiores acumulados de chuva no período 25 de fevereiro de 2023 sobre o estado do Rio Grande do Sul. As estações que registraram os maiores volumes de chuva estão concentradas nas Regionais Vale do Rio Pardo e Vale dos Sinos.

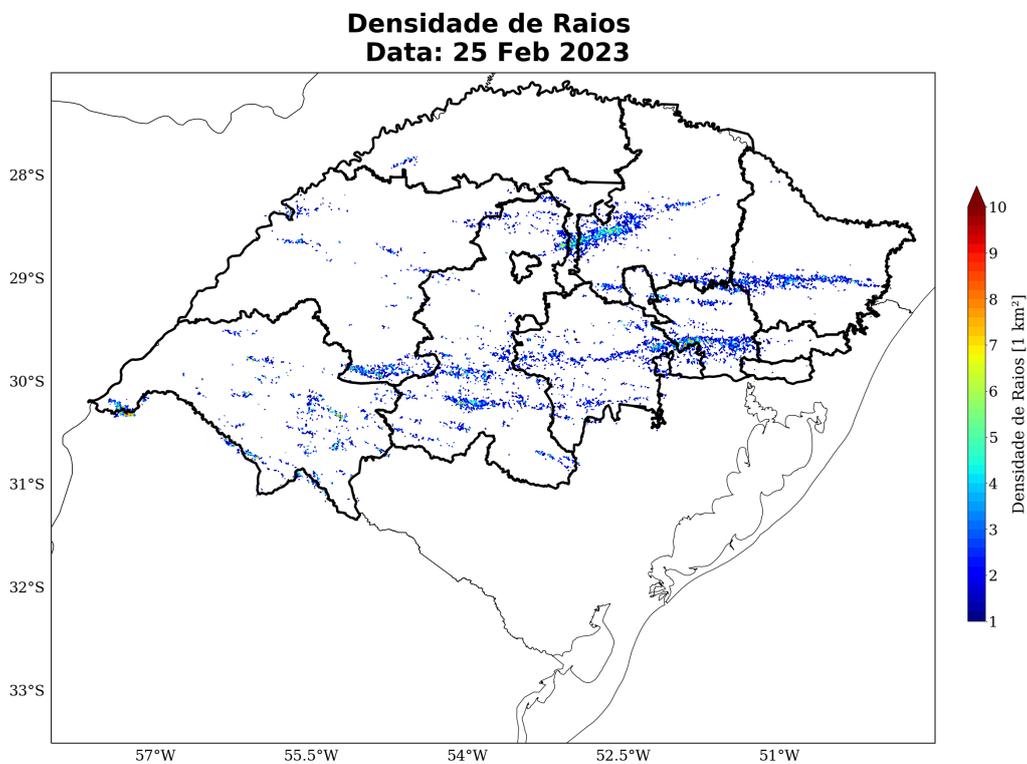
Tabela 1: Maiores acumulados de chuva no período de 25 de fevereiro de 2023 nos municípios sob concessão da RGE-RS.

Estação	Município	Regional	Chuva Total (mm)	Fonte
Capané	Cachoeira do sul	Vale do Rio Pardo	42	CEMADEN
Subsecretaria de Obras	Novo hamburgo	Vale dos Sinos	38	CEMADEN
Teutônia	Teutonia	Vale do Rio Pardo	36	CEMADEN
TEUTONIA	Teutonia	Vale do Rio Pardo	35	INMET
Centro	Venancio aires	Vale do Rio Pardo	35	CEMADEN
CAMPO BOM	Campo bom	Vale dos Sinos	33	INMET
SANTA MARIA	Santa maria	Central	30	INMET
Centro	Venancio aires	Vale do Rio Pardo	30	CEMADEN
Centro	Lagoa bonita do sul	Central	29	CEMADEN
Parque dos Pinheiros	Caxias do sul	Serra	29	CEMADEN
Centro Linha Brasil	Venancio aires	Vale do Rio Pardo	28	CEMADEN
Industrias	Estrela	Vale do Rio Pardo	27	CEMADEN
Centro	Encantado	Vale do Rio Pardo	27	CEMADEN
Patronato	Santa maria	Central	26	CEMADEN
Presidente João Goulart	Santa maria	Central	26	CEMADEN
Centro	Alegrete	Pampas	26	CEMADEN
Santo Antonio	Lajeado	Vale do Rio Pardo	26	CEMADEN
Rio Branco	Canoas	Canoas	25	CEMADEN
Paraíso	Sapucaia do sul	Canoas	25	CEMADEN

Para os dados de descargas atmosféricas, utiliza-se a base de dados da rede Earth Networks, sendo esta uma rede global que apresenta melhoria ano após ano em sua detecção de qualquer tipo de raios, seja nuvem-solo, nuvem-nuvem e solo-nuvem. Para o propósito deste trabalho, utiliza-se apenas os raios nuvem-solo em suas quantidades totais diárias, os quais apresentam o maior impacto à infraestrutura e vida humana. Dessa maneira, de agora em diante sempre que mencionado a palavra raios, será referido à nuvem-solo.

No dia 25 de fevereiro (Figura 7) houve registro de raios de forma generalizada sobre toda a área de concessão da RGE-RS. Ressalta-se que as Regionais com maior densidade de descargas elétricas foram: Pampas, Central, Vale do Rio Pardo, Vale do Taquari, Planalto, Vale dos Sinos e Serra.

Figura 7: Densidade de descargas atmosféricas nuvem-solo detectadas pelo sistema Earth Networks para o dia 25 de fevereiro sobre a área de concessão da RGE-RS.



A Tabela 2 apresenta os totais de raios para todo o período do evento por cada Regional. Em todas as Regionais houve ocorrência de raios, mas na Regional Central a densidade foi significativamente superior a todas as demais.

Tabela 2: Total de raios nuvem-solo durante o período do evento para cada Regional.

Regional	Total de Raios
Central	6633
Pampas	4994
Vale do Rio Pardo	4595
Planalto	4144
Missões	3148
Vale do Taquari	3122
Serra	2185
Vale dos Sinos	217
Norte	215
Canoas	90

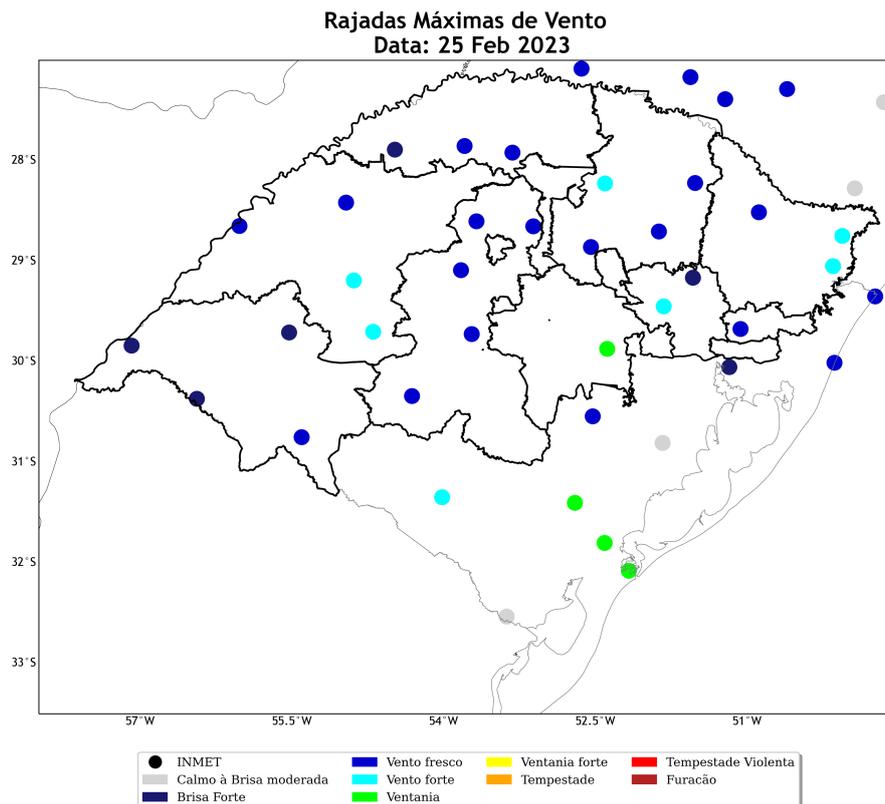
A Figura 8 mostra as máximas rajadas de vento registradas pelas estações meteorológicas do INMET presentes sobre a área de concessão da RGE-RS no dia 25 de fevereiro de 2023, respectivamente. A intensidade do vento é avaliada de acordo com a Escala Beaufort (ver Tabela 5). A Escala Beaufort é uma escala de intensidade dos ventos associada aos efeitos resultantes das ventanias sobre o mar e a terra.

No dia 25 de fevereiro (Figura 8), foram registradas máximas rajadas de vento com intensidade de ventania na Regional Vale do Rio Pardo, alcançando a velocidade de 66 km/h (Tabela 3). Os impactos estão associados à quebra de galhos de árvores e à dificuldade em andar contra o vento.

Nas Regionais Missões, Planalto e Serra foram registradas rajadas de vento com intensidade de vento forte, apresentando valores entre 54 e 59 km/h (Tabela 3). Os impactos estão associados à movimentação de árvores grandes e dificuldade em andar contra o vento.

Nas demais Regionais as máximas rajadas de vento atingiram a classificação de vento fresco, causando a movimentação de ramos de árvores e de árvores grandes.

Figura 8: Rajada de vento proveniente do INMET para a área de concessão da RGE-RS no dia 25 de fevereiro.



A Tabela 3 mostra as máximas rajadas de vento ocorridas durante o evento com seus respectivos horários e localidades.

Tabela 3: Rajada máxima de vento no período de 25 de fevereiro de 2023 nos municípios sob concessão da RGE-RS.

Estação	Município	Regional	Rajada Máxima (km/h)	Data/Hora (BRT)
RIO PARDO	Rio pardo	Vale do Rio Pardo	66	25/02/2023 14
PASSO FUNDO	Passo fundo	Planalto	59	25/02/2023 14
TEUTONIA	Teutonia	Vale do Rio Pardo	58	25/02/2023 16
CAMBARA DO SUL	Cambara do sul	Serra	57	25/02/2023 16
SAO JOSE DOS AUSENTES	Sao jose dos ausentes	Serra	55	25/02/2023 10
SAO VICENTE DO SUL	Sao vicente do sul	Missões	54	25/02/2023 03
SANTIAGO	Santiago	Missões	54	25/02/2023 09
LAGOA VERMELHA	Lagoa vermelha	Planalto	49	25/02/2023 16
PALMEIRA DAS MISSOES	Palmeira das missoes	Norte	49	25/02/2023 11
SANTA MARIA	Santa maria	Central	49	25/02/2023 05
CRUZ ALTA	Cruz alta	Central	46	25/02/2023 11
SANTANA DO LIVRAMENTO	Sant'ana do livramento	Pampas	45	25/02/2023 08
SOLEDADE	Soledade	Planalto	45	25/02/2023 09
IBIRUBA	Ibiruba	Central	45	25/02/2023 11
SAO LUIZ GONZAGA	Sao luiz gonzaga	Missões	45	25/02/2023 13
SAO BORJA	Sao borja	Missões	44	25/02/2023 14
VACARIA	Vacaria	Serra	44	25/02/2023 16
CAMPO BOM	Campo bom	Vale dos Sinos	43	25/02/2023 09
SANTO AUGUSTO	Santo agosto	Norte	42	25/02/2023 14
TUPANCIRETA	Tupancireta	Central	42	25/02/2023 10
SERAFINA CORREA	Serafina correa	Planalto	41	25/02/2023 14
ENCRUZILHADA DO SUL	Encruzilhada do sul	Vale do Rio Pardo	41	25/02/2023 06
SAO GABRIEL	Sao gabriel	Central	39	25/02/2023 16

2 Classificação COBRADE

O COBRADE (Classificação e Codificação Brasileira de Desastres) foi criado com o intuito de adequar a classificação brasileira às especificações utilizadas pela ONU na categorização de desastres e nivelar o país aos demais organismos de gerenciamento de desastres do mundo.

Baseado nas análises dos dados apresentados, classifica-se o evento ocorrido sobre a área de concessão da RGE-RS como frente fria (1.3.1.2.0) e vendaval (1.3.2.1.5), que provocaram chuva forte, raios e fortes rajadas de vento.

2.1 Resumo do Evento

O evento meteorológico ocorrido durante o dia 25 de fevereiro de 2023, foi causado pela passagem de uma frente fria associada a um sistema de baixa pressão atmosférica que impactou o estado do Rio Grande do Sul. Esses sistemas provocaram chuva de forte e ventos de 66 km/h sobre a área de concessão da RGE-RS. No município de Cachoeira do Sul, localizado na Regional Vale do Rio Pardo, o volume de chuva alcançou valores em torno de 26% de todo o acumulado de precipitação esperado para o mês de fevereiro. Esses fatores corroboram para a ocorrência de um evento severo com potencial para causar transtornos.

Tabela 4: Resumo do evento de acordo com a classificação COBRADE.

Resumo do Evento	
Número/Código do Evento	
Número/Código do Relatório	
Descrição	Uma frente fria associada a um sistema de baixa pressão avançou sobre a região de interesse provocando chuvas intensas, raios e fortes rajadas de vento
Código COBRADE	1.3.1.2.0 - Frente fria 1.3.2.1.5 - Vendaval
Hora de início	25/02/2023 - 00:00
Hora do término	25/02/2023 - 23:00
Abrangência espacial	Todas as regionais sob concessão da RGE-RS

3 Referências

1 - Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) - <http://www.inmet.gov.br>

2 - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) - <http://www2.cemaden.gov.br/>

3 - Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation - <https://www.posmet.ufv.br/wp-content/uploads/2016/09/MET-474-WMO-Guide.pdf>

4 - CALVETTI, L., BENETI, C., GONÇALVES, J. E., MOREIRA, I. A., DUQUIA, C., BREDÁ, Â., & ALVES, T. A. (2006, August). Definição de classes de precipitação para utilização em previsões por categoria e hidrológica. In XIV Congresso Brasileiro de Meteorologia.

4 Anexos

Tabela 5: Escala Beaufort que apresenta as características do vento associadas a impactos dependendo do seu grau de intensidade.

Escala Beaufort			
Grau	Designação	Intensidade do Vento (km/h)	Efeitos sobre o continente
0	Calmo	<1	Fumaça sobe na vertical.
1	Aragem	1 – 5	Fumaça indica direção do vento.
2	Brisa leve	6 – 11	Sente o vento no rosto; As folhas das árvores movem; os moinhos começam a trabalhar.
3	Brisa fraca	12 – 19	As folhas agitam-se e as bandeiras desfraldam ao vento.
4	Brisa moderada	20 – 28	Poeira e pequenos papéis levantados; movem-se os galhos das árvores.
5	Brisa forte	29 – 38	Movimentação de grandes galhos e árvores pequenas.
6	Vento fresco	39 – 49	Movem-se os ramos das árvores; dificuldade em manter um guarda chuva aberto; assobio em fios de postes.
7	Vento forte	50 – 61	Movem-se as árvores grandes; dificuldade em andar contra o vento.
8	Ventania	62 – 74	Quebram-se galhos de árvores; dificuldade em andar contra o vento; barcos permanecem nos portos.
9	Ventania forte	75 – 88	Danos em árvores e pequenas construções; impossível andar contra o vento.
10	Tempestade	89 – 102	Árvores arrancadas; danos estruturais em construções.
11	Tempestade violenta	103 – 117	Estragos generalizados em construções.
12	Furacão	>118	Estragos graves e generalizados em construções.

Tabela 6: Escala de intensidade da chuva de acordo com Calvetti et al. (2006), referência [4].

Intensidade	Intervalo em mm/dia
Chuvisco	até 2,5 mm/dia
Chuva fraca	2,5 - 10 mm/dia
Chuva moderada	10 - 25 mm/dia
Chuva forte	25 - 50 mm/dia
Chuva extrema	maior que 50 mm/dia



Pedro Regoto
Meteorologista
CREA 2018107258