

RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

RGE

ID 369

Período 01/09/2022

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 8
6.1 MAPA GEOELÉTRICO E DIAGRAMA UNIFILAR DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO 8
6.2 MAPA GEOELÉTRICO E DIAGRAMA UNIFILAR DO SISTEMA DE SUBTRANSMISSÃO 9
6.3 REGIÕES AFETADAS PELO EVENTO 9
7. DANOS CAUSADOS AO SISTEMA ELÉTRICO 12
8. INTERVENÇÃO REALIZADA E AÇÕES PARA REESTABELECIMENTO DO SISTEMA 14
9. PERÍODO DO EVENTO E DEMAIS INFORMAÇÕES RELACIONADAS 15
10. ANEXOS 17

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Sistema de tempo e Consequências 6
Tabela 2 – Codificação Brasileira de Desastres 8
Tabela 3 – Subestações atingidas 11
Tabela 4 – Municípios atingidos 12
Tabela 5 – Período de início e fim do evento 16

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Ingresso de Ocorrências 13
Gráfico 2 – Quantidade de ocorrências por equipamentos 13
Gráfico 3 – Disponibilidade de Equipes em Atendimento 14
Gráfico 4 – % de reestabelecimento 15
Gráfico 5 – Critério para determinar Início e Fim do Evento Meteorológico 15

Lista de Figuras

Figura 1 - Imagens Satélite GOES-16 7
Figura 2 - Concessão RGE com divisão das regiões 8
Figura 3 - Mapa Geoelétrico da concessão RGE 9
Figura 4 - Diagrama unifilar Sub-transmissão RGE 9
Figura 5 - Evidência de Mídia. Fonte: GZH 18
Figura 6 - Evidência de Mídia. Fonte: Rádio Colonial 18
Figura 7 - Evidência de Mídia. Fonte: Rádio Alto Uruguai 19
Figura 8 - Evidência de Mídia. Fonte: Rádio Progresso 19
Figura 9 - Evidência de Mídia. Fonte: Guia Crissiumal 20
Figura 10 - Evidência de Mídia. Fonte: GAZ 20

Figura 11 - Evidência de Mídia. Fonte: Portal Gazeta 21
Figura 12 - Evidência de Mídia. Fonte: METSUL 21
Figura 13 - Evidência de Campo. Fonte: RGE 22
Figura 14 - Evidência de Campo. Fonte: RGE 22
Figura 15 - Evidência de Campo. Fonte: RGE 22
Figura 16 - Evidência de Campo. Fonte: RGE 22
Figura 17 - Evidência de Campo. Fonte: RGE 23
Figura 18 - Evidência de Campo. Fonte: RGE 23
Figura 19 - Evidência de Campo. Fonte: RGE 23
Figura 20 - Evidência de Campo. Fonte: RGE 23
Figura 21 - Evidência de Campo. Fonte: RGE 24
Figura 22 - Evidência de Campo. Fonte: RGE 24
Figura 23 - Evidência de Campo. Fonte: RGE 24
Figura 24 - Evidência de Campo. Fonte: RGE 24
Figura 25 - Evidência de Campo. Fonte: RGE 25
Figura 26 - Evidência de Campo. Fonte: RGE 25
Figura 27 - Evidência de Campo. Fonte: RGE 25
Figura 28 - Evidência de Campo. Fonte: RGE 25
Figura 29 - Evidência de Campo. Fonte: RGE 26
Figura 30 - Evidência de Campo. Fonte: RGE 26

1. CÓDIGO ÚNICO DO RELATÓRIO

Código do Relatório: 369

Evento: Zona de Convergência

Decorrência do Evento (COBRADE): 1.3.1.2.0 – Frente Fria
1.3.2.1.2 – Tempestade de Raios
1.3.2.1.4 – Chuvas Intensas
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: 1.643

Quantidade de Consumidores Atingidos: 264.434

CHI devido ao Evento: 1.057.232,00

Data e Hora de Início da Primeira Interrupção: 01/09/2022 às 20:02 horas

Data e Hora de Término da Última Interrupção: 06/09/2022 às 16:07 horas

Duração Média das Interrupções: 906,44 minutos

Duração da Interrupção Mais Longa: 6.084,33 minutos

Tempo Médio de Preparação: 693,73 minutos

Tempo Médio de Deslocamento: 57,90 minutos

Tempo Médio de Execução: 1.122,53 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 01 de setembro a 02 de setembro de 2022, 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)

2.251 Interrupções 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 provocada ou agravada por esta e que seja :

i. Decorrentes de Evento associado a Decreto de Declaração de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública emitido por órgão competente; ou

ii. Decorrentes de Evento cuja soma do CHI das interrupções ocorridas no sistema de distribuição seja superior ao calculado conforme a equação a seguir:

$$2.612 \,.\, N^{0,35}$$

Onde :

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

Figura 1 - Definição Interrupção por Situação de Emergência – PRODIST Módulo 1 – Rev. 10

$N_{outubro/2021}$ = 2.978.075 consumidores

Valor referência RGE: 2.612 x $2.978.075^{0,35}$

Valor referência RGE = 481.782,10 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 1.

Tabela 1 – Sistema de tempo e Consequências

Sistemas	Tempo Severo Associado
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
Vírgula 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 1 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.

5. DETALHAMENTO DO EVENTO CLIMÁTICO

Entre os dias 01 e 02 setembro de 2022 a presença de um sistema de baixa pressão, e a passagem de uma frente fria, favoreceram a formação de nuvens de tempestade que avançaram sobre o Rio Grande do Sul. Entre 00h00 do dia 01 e 23h00 do dia 02 de setembro foram registradas rajadas de vento em torno de 80 km/h no aeroporto de Santa Maria, vento classificado como ventania forte pela escala Beaufort, capaz de arrancar árvores e provocar danos em construções.

A estação de Frederico Westphalen (regional Norte), operada pelo INMET, registrou 55,8 mm de chuva entre os dias 01 e 02 de setembro e 46,4mm em Santa Maria (regional Central), volume que representa cerca de 25% da média climatológica (1991-2020) do mês de setembro nas regiões.

A seguir são apresentadas as imagens realçadas do satélite GOES-16 entre as 00h00 do dia 01 e o final da noite do dia 02 de setembro de 2022. Os tons em vermelho indicam a presença de nuvens de grande desenvolvimento vertical, geralmente associadas à ocorrência de tempo severo.

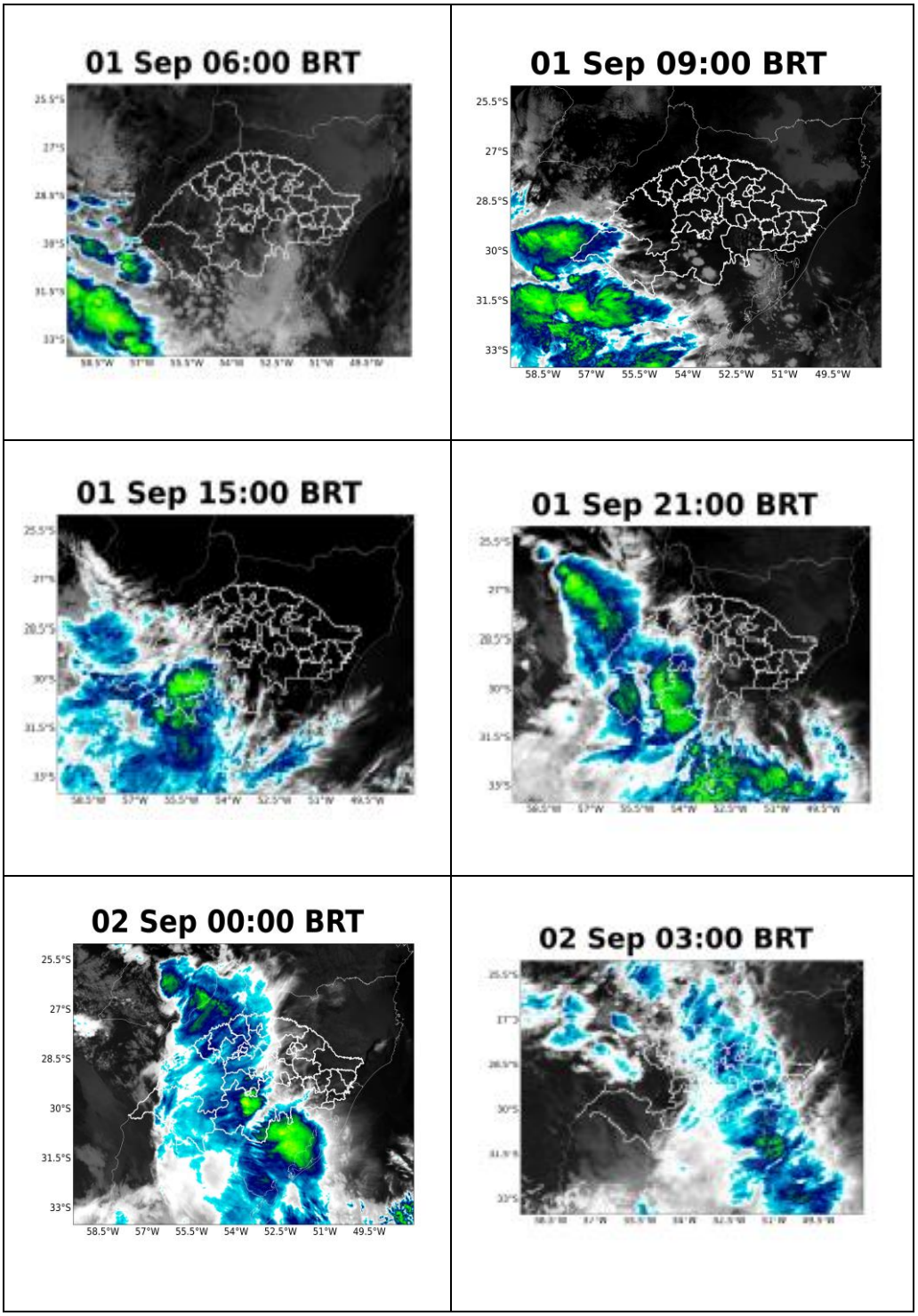


Figura 1 - Imagens Satélite GOES-16

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

Tabela 2: Resumo do evento de acordo com a classificação COBRADE.

Resumo do Evento	
Número/Código do Evento	
Número/Código do Relatório	
Descrição	Região com tempestades locais associadas à passagem de uma frente fria que provocou chuvas intensas, raios e ventos fortes.
Código COBRADE	1.3.1.2.0 - Frente fria 1.3.2.1.2 - Tempestade de raios 1.3.2.1.4 - Chuvas intensas 1.3.2.1.5 - Vendaval
Hora de início	01/09/2022 - 00:00
Hora do término	02/09/2022 - 23:00
Abrangência espacial	Área de concessão da RGE no Rio Grande do Sul

Tabela 2 – Codificação Brasileira de Desastres

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

6.1 MAPA GEOELÉTRICO E DIAGRAMA UNIFILAR DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

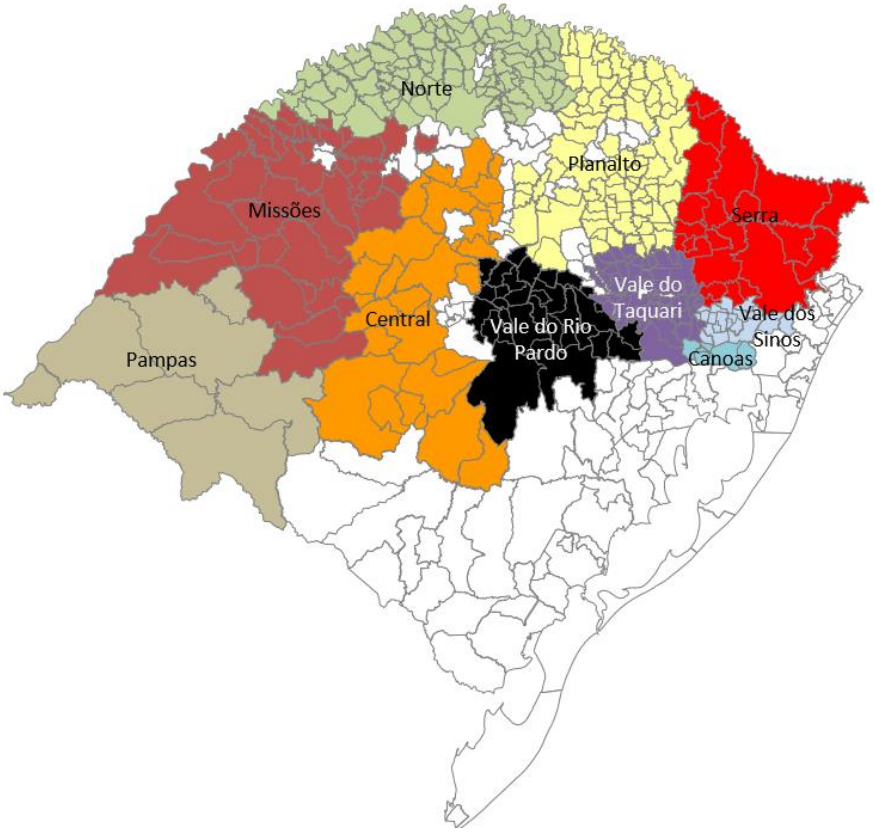


Figura 2 - Concessão RGE com divisão das regiões

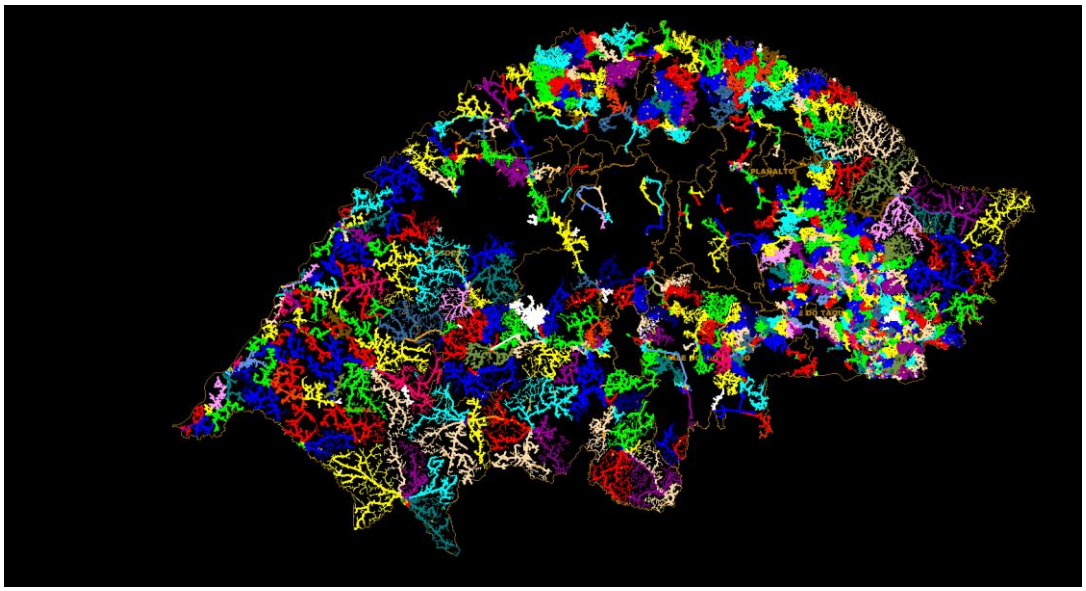


Figura 3 - Mapa Geoelétrico da concessão RGE

6.2 MAPA GEOELÉTRICO E DIAGRAMA UNIFILAR DO SISTEMA DE SUBTRANSMISSÃO

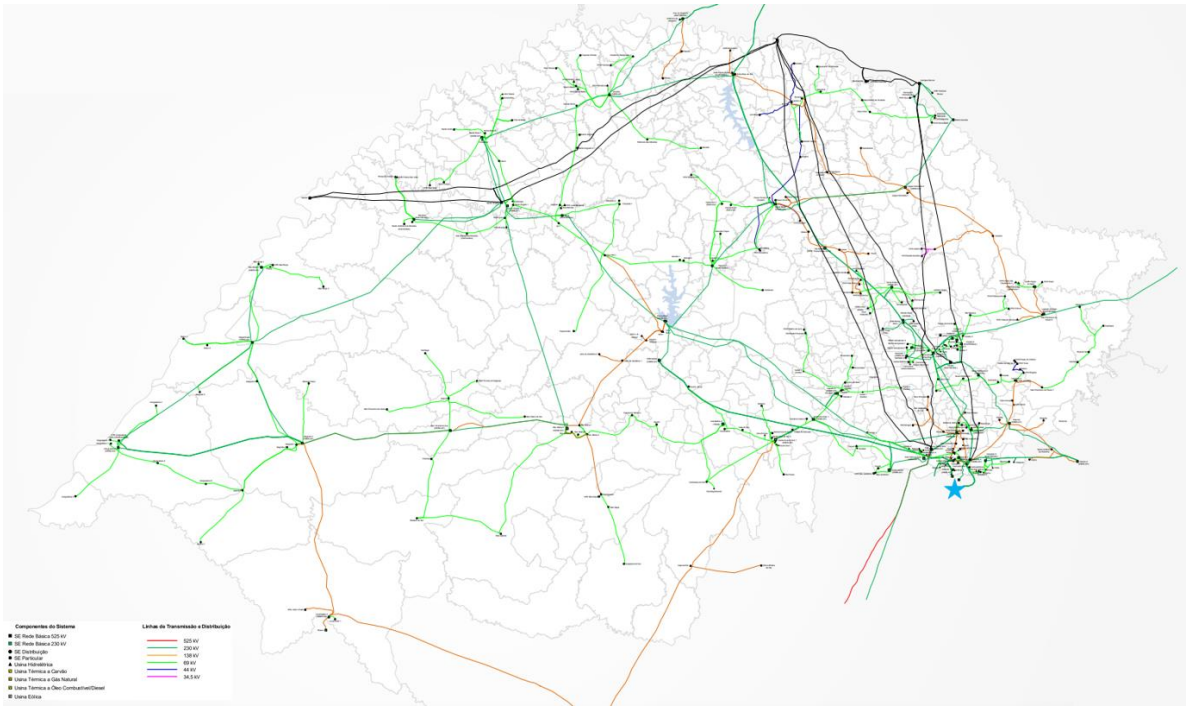


Figura 4 - Diagrama unifilar Sub-transmissão RGE

6.3 REGIÕES AFETADAS PELO EVENTO

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	CVA	SE Caçapava do Sul 1 - Centro	53	KCM	SE Campo Bom 1 CEEE	105	FAR	SE Farroupilha 1
2	ALD	SE Alegrete 4 - BR 290	54	SDI	SE Sarandi	106	PIF	SE Passo do Inferno 2
3	ALE	SE Alegrete 5 - Silvestre	55	PNT	SE Planalto	107	SLA	SE São Leopoldo 1 - Pinheiros
4	KLA	SE Lajeado2 CEEE	56	IBR	SE Ibirubá 1	108	BPR	SE Bom Princípio 1
5	SFA	SE São Francisco de Assis 1	57	SOL	SE Soledade	109	SIA	SE Sapiranga 1
6	KST	SE Santa Cruz 1 CEEE	58	ERS	SE Entre Rios do Sul	110	SSC	SE São Sebastião do Caí 1
7	ROQ	SE Roque Gonzales	59	JCT	SE Jacutinga	111	JQR	SE Jaquirana
8	URB	SE Uruguaiana 2 - Plano Alto	60	SBA	SE Sinimbú 1	112	VNB	SE Venâncio Aires 2 - Cidade Alta
9	CNC	SE Canoas 3 - Guajuviras	61	PFA	SE Passo Fundo 1	113	RSA	SE Roca Sales 1
10	SSP	SE São Sepé 1	62	KEC	SE Erechim 1	114	ETB	SE Estrela 2
11	PAM	SE Palmeira Das Missões	63	ENG	SE Englert	115	KCV	SE CAPIVARITA 1 CEEE
12	SGB	SE Sao Gabriel 1	64	SCB	SE Santa Cruz 2 - BR 471	116	CDA	SE Candelária 1
13	KSI	SE Santa Maria 1 CEEE	65	GIR	SE Giruá	117	KTQ	SE Taquara
14	KSZ	SE Sao Borja 2 CEEE	66	ART	SE Aratiba	118	SFP	SE São Francisco De Paula
15	JRA	SE Jaguari 1	67	PFC	SE Passo Fundo 3	119	RPA	SE Rio Pardo 1
16	TCO	SE Três Coroas	68	GMD	SE Gramado	120	KFA	SE Farroupilha CEEE
17	VAC	SE Vacaria	69	TJB	SE Tapejara 2	121	NHB	SE NOVO HAMBURGO 2 - Guia Lopes
18	ROA	SE Rosário do Sul 1	70	KNP	SE Nova Prata 2	122	SFE	SE São Francisco De Paula 5
19	KSF	SE São Vicente	71	ENA	SE Encantado 1	123	SDA	SE Sobradinho 1 - Centro Serra
20	MNA	SE Manoel Viana 1	72	ERB	SE Erechim 2	124	URF	SE Uruguaiana 8
21	CQA	SE Cacequi 1	73	GVA	SE Getúlio Vargas	125	GTA	SE Gravataí 1
22	LJA	SE Lajeado 1	74	VEP	SE Veranópolis	126	KCL	SE Cruz Alta 1
23	SPA	SE São Pedro do Sul 1	75	KVE	SE Venancio Aires 1 CEEE	127	VSA	SE Vale do Sol 1
24	URD	SE Uruguaiana 4 - Barragem Sanchuri	76	SEV	SE Severiano De Almeida	128	CLA	SE Cerro Largo
25	TPR	SE Tapera 1	77	CAB	SE Carlos Barbosa	129	MTA	SE Montenegro 1 - Dr Mauricio Cardoso
26	HZT	SE Horizontina	78	SAN	SE Sananduva	130	TIN	SE Tainhas
27	KCA	SE Cachoeirinha 1	79	CAS	SE Casca	131	SGA	SE Santo Ângelo 1
28	SBC	SE São Borja 3 - Coudelaria	80	KSA	SE Santo Ângelo 2	132	ALC	SE Alegrete 3 - Mariano Pinto
29	KMB	SE Macambara 1 CEEE	81	SCD	SE Santa Cruz 3 - Bom Jesus	133	ECA	#N/D
30	SMB	SE Santa Maria 2 - Camobi	82	GPR	SE Guaporé	134	SLB	SE São Leopoldo 2 - Zoológico
31	SME	SE Santa Maria 5 - Uglione	83	APR	SE Antonio Prado	135	MRU	SE Marau
32	FOA	SE Formigueiro 1	84	GAU	SE Gaurama	136	KCZ	SE Ceriluz
33	TMI	SE Três De Maio	85	SCO	SE Serafina Correa	137	JCB	SE Julio De Castilhos 2
34	FAB	SE Farroupilha 2	86	NMT	SE Não Me Toque	138	BGA	SE Bento Gonçalves 1
35	SNA	SE Santiago 1	87	LVA	SE Lagoa Vermelha 1	139	URA	SE Uruguaiana 1 - Proficar
36	AGA	SE Agudo 1	88	FCU	SE Flores Da Cunha	140	QUB	SE Quaraí 2 - Harmonia
37	KSR	SE Santa Rosa	89	GLO	SE Glorinha	141	ROL	SE Rolante
38	CXG	SE Caxias do Sul 7	90	KCN	SE Canoas 1 CEEE	142	SBB	SE São Borja 1 - Jardim da Paz
39	SCI	SE Santo Cristo	91	PRI	SE Paraí	143	KUJ	SE Usina Salto do Jacuí
40	SRB	SE Santa Rosa 2	92	CXD	SE Caxias do Sul 4	144	EVA	SE Estância Velha 1
41	LIA	SE Livramento 1 - Wilson	93	NPA	SE Nova Petrópolis	145	CCB	SE Cachoeirinha 2
42	TPA	SE Três Passos	94	CNL	SE Canela	146	KCE	SE Caxias do Sul 5
43	CNO	SE Campo Novo	95	TFA	SE Triunfo 1	147	KIR	SE Cachoeira do Sul 2 - IRAPUAZINHO

#	SE	Nome	#	SE	Nome	#	SE	Nome
44	SAU	SE Santo Augusto	96	KCS	SE Caxias do Sul 2	148	URC	SE Uruguaiana 3 - Barra do Quarai
45	KLI	SE Livramento 2 CEEE	97	POA	SE Portao 1	149	PRB	SE Parobé
46	SMD	SE Santa Maria 4 - BR - 158	98	PFI	SE Paim Filho	150	TUP	SE Tupanciretã
47	SAS	SE Santo Augusto 2	99	DIA	SE Dois Irmãos 1	151	URE	SE Uruguaiana 7 - Jóquei Clube
48	TPT	SE Tenente Portela	100	SMC	SE São Marcos	152	GAB	SE Garibaldi 2
49	CSA	SE Cachoeira do Sul 1	101	KGB	SE Gravataí 2	153	ERN	SE Usina De Ernestina
50	FWE	SE Frederico Westphalen	102	SLG	SE São Luiz Gonzaga	154	KUT	UTE Alegrete 1 - ESUL
51	KGT	SE Guarita	103	CXA	SE Caxias do Sul 1			
52	UIV	SE Se Usina do Ivaí	104	BGB	SE Bento Gonçalves 2			

Tabela 3 – Subestações atingidas

Municípios:

Município	Município	Município	Município
SANTANA DA BOA VISTA	PINHAL GRANDE	GAURAMA	CANDELÁRIA
ALEGRETE	DOIS IRMÃOS DAS MISSÕES	ANTA GORDA	JACUTINGA
URUGUAIANA	SAPIRANGA	SERAFINA CORRÊA	PAIM FILHO
LAJEADO	PALMITINHO	MARCELINO RAMOS	SANTA MARGARIDA DO SUL
SÃO FRANCISCO DE ASSIS	SEDE NOVA	NÃO-ME-TOQUE	ALEGRIA
SANTA CRUZ DO SUL	INDEPENDÊNCIA	CASEIROS	VISTA ALEGRE
PIRAPÓ	PORTO LUCENA	NOVA PÁDUA	BARRACÃO
CANOAS	CONSTANTINA	CARLOS BARBOSA	ARROIO DO TIGRE
SÃO SEPÉ	NOVO XINGÚ	NOVA ALVORADA	GARRUCHOS
NOVO BARREIRO	PLANALTO	ÁUREA	MAÇAMBARÁ
SÃO GABRIEL	FREDERICO WESTPHALEN	ANDRÉ DA ROCHA	PORTO VERA CRUZ
SANTA MARIA	AMETISTA DO SUL	SÃO JORGE	SOBRADINHO
SÃO BORJA	SARANDI	IBIRAIARAS	JAGUARI
NOVA ESPERANÇA DO SUL	ENGENHO VELHO	SÃO VALENTIM	CAPÃO DO CIPÓ
TRÊS COROAS	RONDINHA	VACARIA	CAPELA DE SANTANA
MUITOS CAPÕES	LIBERATO SALZANO	PROTÁSIO ALVES	CRUZ ALTA
ROSÁRIO DO SUL	TRINDADE DO SUL	ILÓPOLIS	UNISTALDA
SÃO VICENTE DO SUL	BARRA FUNDA	BRAGA	SÃO PAULO DAS MISSÕES
CACEQUI	PINHEIRINHO DO VALE	NOVA PETRÓPOLIS	VALE DO SOL
SÃO PEDRO DO SUL	SANTA BÁRBARA DO SUL	BOM JESUS	GUARANI DAS MISSÕES
ESPUMOSO	RONDA ALTA	CANELA	BROCHIER
HORIZONTINA	NOVA BOA VISTA	MONTE ALEGRE DOS CAMPOS	MATA
GRAVATAÍ	SOLEDADE	GENERAL CÂMARA	JÓIA
DILERMANDO DE AGUIAR	MORMAÇO	CÂNDIDO GODÓI	PINHAL DA SERRA
ITAQUI	CAIÇARA	DOUTOR RICARDO	SÃO LEOPOLDO
ROQUE GONZALES	TRÊS PALMEIRAS	NOVA PRATA	SÃO DOMINGOS DO SUL
PORTO XAVIER	VICENTE DUTRA	PORTÃO	AJURICABA
MANOEL VIANA	ENTRE RIOS DO SUL	MAXIMILIANO DE ALMEIDA	TOROPI
FORMIGUEIRO	QUATRO IRMÃOS	EUGÊNIO DE CASTRO	JÚLIO DE CASTILHOS
TRÊS DE MAIO	NONOAI	SÃO JOSÉ DO OURO	ERVAL GRANDE
FARROUPILHA	ALPESTRE	MORRO REUTER	BENTO GONÇALVES
ITACURUBI	SINIMBU	PARAÍ	CIRÍACO

Município	Município	Município	Município
IGREJINHA	BENJAMIN CONSTANT DO SUL	SANTO EXPEDITO DO SUL	PARAISO DO SUL
CACHOEIRINHA	FAXINALZINHO	SÃO LUIZ GONZAGA	VILA MARIA
ITAARA	PASSO FUNDO	GUABIJU	QUARAÍ
AGUDO	MARAU	CAMPINAS DO SUL	ROLANTE
SANTA ROSA	RIO DOS ÍNDIOS	NOVO HAMBURGO	TUPANCI DO SUL
SAGRADA FAMÍLIA	ERECHIM	RIO PARDO	FAZENDA VILANOVA
CACHOEIRA DO SUL	BARÃO DO COTEGIPE	SANTA MARIA DO HERVAL	NOVA BASSANO
SANTO ANTÔNIO DAS MISSÕES	COXILHA	SÃO JOSÉ DAS MISSÕES	PUTINGA
CAXIAS DO SUL	SERTÃO	CAMPESTRE DA SERRA	BOA VISTA DO CADEADO
SANTO CRISTO	TAQUARUÇU DO SUL	SÃO NICOLAU	SÃO JOSÉ DO INHACORÁ
NOVO MACHADO	EREBANGO	IPÊ	BARRA DO GUARITA
DOUTOR MAURÍCIO CARDOSO	ITATIBA DO SUL	ARVOREZINHA	JARI
TUCUNDUVA	GIRUÁ	SEVERIANO DE ALMEIDA	LAGOA BONITA DO SUL
TUPARENDI	GRAMADO	MUÇUM	CRISTAL DO SUL
SANTANA DO LIVRAMENTO	PAULO BENTO	MONTE BELO DO SUL	IVOTI
CRISSIUMAL	CHARRUA	PORTO MAUÁ	SANTA CLARA DO SUL
CHIAPETTA	ÁGUA SANTA	LAGOA VERMELHA	CERRO LARGO
INHACORÁ	PONTE PRETA	SÃO FRANCISCO DE PAULA	DERRUBADAS
TIRADENTES DO SUL	VISTA ALEGRE DO PRATA	CRUZALTENSE	ARROIO DO MEIO
BOA VISTA DO BURICÁ	SÃO PEDRO DAS MISSÕES	VESPASIANO CORREA	BARRA DO QUARAI
HUMAITÁ	FAGUNDES VARELA	MACHADINHO	CENTENÁRIO
NOVA CANDELÁRIA	COTIPORÃ	GETÚLIO VARGAS	NOVA ARAÇÁ
SANTO AUGUSTO	ENCANTADO	BOM PRINCÍPIO	SÃO JOÃO DA URTIGA
ESPERANÇA DO SUL	ARATIBA	FLORES DA CUNHA	GLORINHA
PALMEIRA DAS MISSÕES	TRÊS ARROIOS	SÃO JOSÉ DOS AUSENTES	SETE DE SETEMBRO
CAMPO NOVO	VENÂNCIO AIRES	ROCA SALES	PAROBÉ
SÃO MARTINHO	GARIBALDI	PAVERAMA	SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ
BOM PROGRESSO	ESTAÇÃO	DOIS LAJEADOS	GRAMADO DOS LOUREIROS
TRÊS PASSOS	VERANÓPOLIS	SANTO ANTÔNIO DO PALMA	SÃO VALÉRIO DO SUL
TENENTE PORTELA	VIADUTOS	SANTIAGO	NOVA HARTZ
CAÇAPAVA DO SUL	SANANDUVA	ESMERALDA	BARRA DO RIO AZUL
CORONEL BICACO	CASCA	ESTRELA	BARROS CASSAL
SEBERI	QUINZE DE NOVEMBRO	MARIANO MORO	QUEVEDOS
ERVAL SECO	GUAPORÉ	IRAÍ	TAPERA
REDENTORA	SANTO ÂNGELO	SÃO MARCOS	PEJUÇARA
MIRAGUAÍ	VERA CRUZ	TAQUARA	IBIRAPUITÃ
VISTA GAÚCHA	NOVA ROMA DO SUL	ANTÔNIO PRADO	TUPANCIRETÃ

Tabela 4 – Municípios atingidos

7. DANOS CAUSADOS AO SISTEMA ELÉTRICO

No dia 02 de setembro foi constatado o pico de **3,0 mil ocorrências emergenciais** na área de concessão. O Gráfico abaixo mostra o ingresso de ocorrências registrado no período.

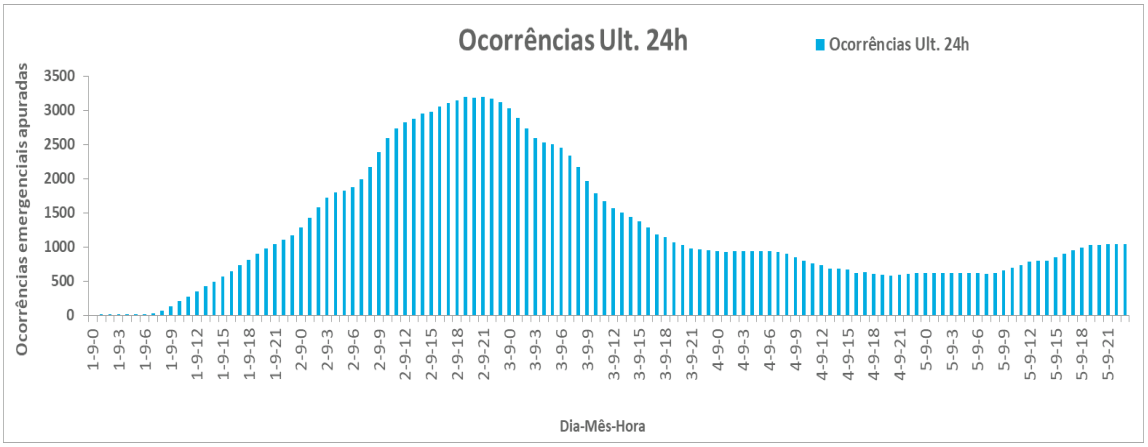


Gráfico 1 – Ingresso de Ocorrências

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.

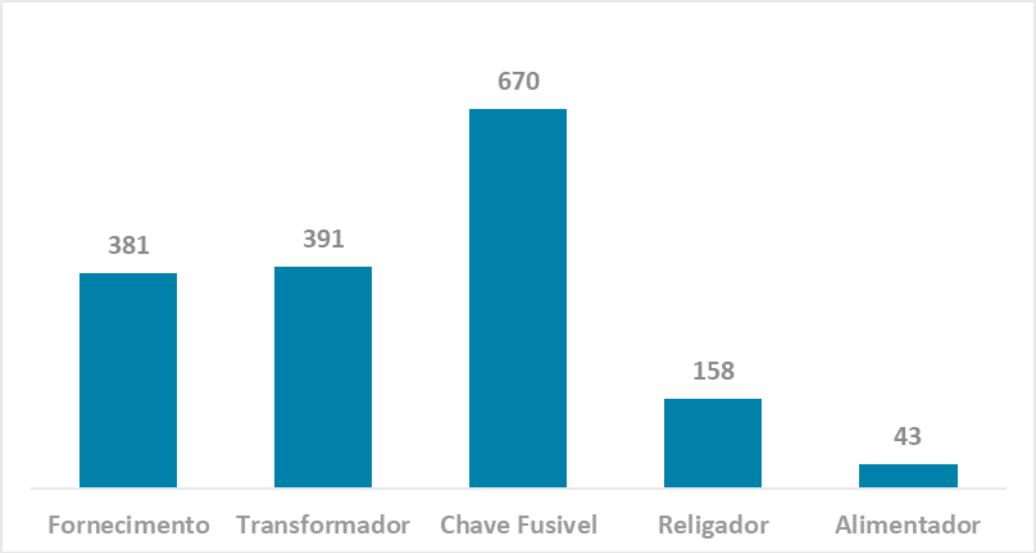


Gráfico 2 – Quantidade de ocorrências por equipamentos

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.

O Gráfico a seguir ilustra a disponibilização de equipes de atendimento de emergência entre os dias 01 e 03 de setembro de 2022.

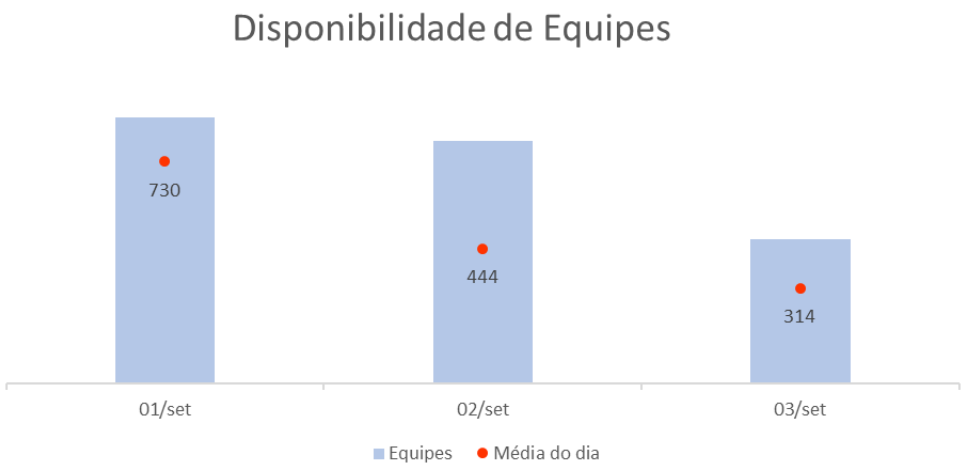


Gráfico 3 – Disponibilidade de Equipes em Atendimento

O ponto em vermelho no gráfico acima indica a média histórica de equipes disponíveis neste dia da semana. No dia 01 de setembro (quinta-feira), há um incremento de 17%, no dia 02 de setembro (sexta-feira), há um incremento de 44%, no dia 03 de setembro (sábado), há um incremento de 34%, acima da média histórica de equipes disponibilizadas para estes dias da semana no ano de 2022.

O gráfico a seguir demonstra o compromisso descrito anteriormente ilustrando que, 80% dos consumidores que tiveram início de interrupção foram reestabelecidos em até 6 horas.

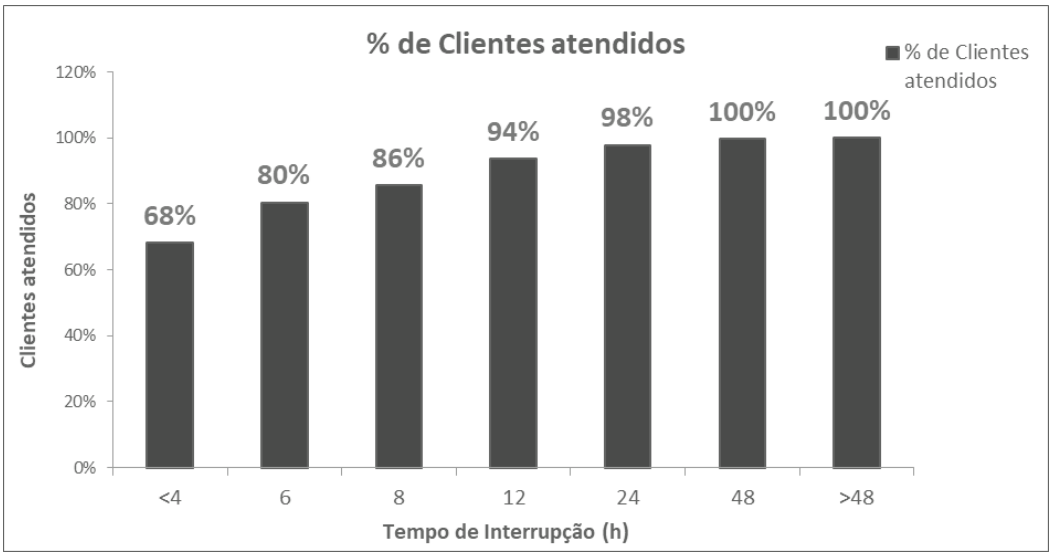


Gráfico 4 – % de reestabelecimento

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.

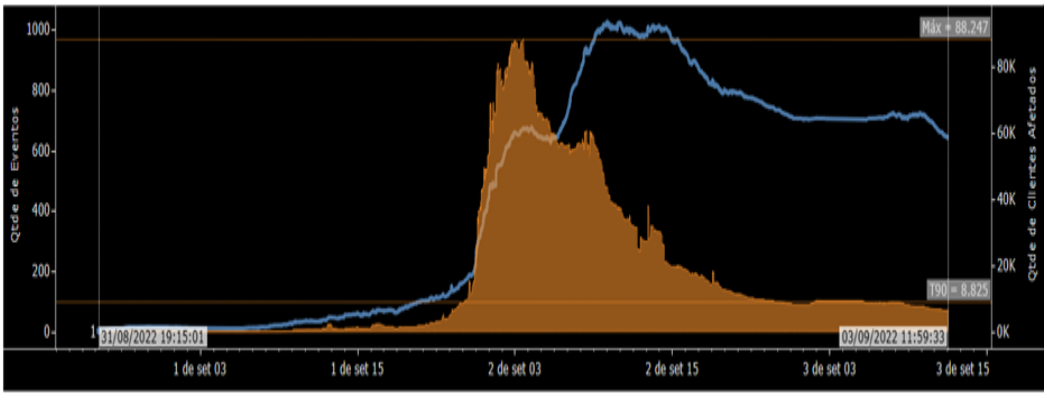


Gráfico 5 – Critério para determinar Início e Fim do Evento Meteorológico

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

Período	Dia	Horário
Início	01/09/2022	20h02min
Fim	02/09/2022	20h53min

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 nexo 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, EROSÃO, INUNDAÇÃO e DESCARGA ATMOSFÉRICA**.

O volume de CHI emergencial com origem causal **ÁRVORE OU VEGETAÇÃO, VENTO, EROSÃO, INUNDAÇÃO e DESCARGA ATMOSFÉRICA,** contabilizou **1.057.232** no período considerado para o Evento, ultrapassando o valor de referência previsto no Módulo 1 do PRODIST para a área de Concessão da 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://gauchazh.clicrbs.com.br/ambiente/noticia/2022/09/temporal-chega-ao-rs-com-registros-de-vento-e-queda-de-granizo-cl7jvojsx00n801631wgiksga.html> Acesso em: 17 de nov. 2022



Temporal chega ao RS com registros de vento e queda de granizo

Municípios das regiões Norte e Noroeste foram os mais afetados. Raios foram observados no céu de Canoas

Durante a madrugada, raios foram registrados no céu de Canoas

Figura 5 - Evidência de Mídia. Fonte: GZH

Disponível em: <https://www.radiocolonial.com.br/noticia,37528,Temporal-de-vento-causa-estragos-na-regiao> Acesso em: 17 de nov. 2022



Temporal de vento causa estragos na região

Figura 6 - Evidência de Mídia. Fonte: Rádio Colonial

Disponível em: <https://radioaltouruguai.com.br/52-mil-clientes-da-rge-sao-afetados-na-regiao-norte-do-rs-apos-temporal-da-madrugada/> Acesso em: 17 de nov. 2022



Figura 7 - Evidência de Mídia. Fonte: Rádio Alto Uruguai

Disponível em: < https://radioprogresso.com.br/temporal-causa-estragos-em-municipios-da-regiao-celeiro-e-pa > Acesso em: 17 de nov. 2022



Figura 8 - Evidência de Mídia. Fonte: Rádio Progresso

Disponível em: < https://guiacrissiumal.com.br/noticias/02-09-2022-Pequenos-destelhamentos,-falta-de-energia-e-quedas-de-arvores-foram-registradas-no-temporal-da-madrugada-desta-sexta_feira> Acesso em: 17 de nov. 2022



Clima - 02/09/2022 - Pequenos destelhamentos, falta de energia e quedas de árvores foram registradas no temporal da madrugada desta sexta-feira

Chuva acumulou entre 30 e 40mm na cidade de Crissiumal

Jair Cesar Westphal fotografou uma árvore que caiu sobre o alambrado do clube Sete de Setembro, na localidade de Lajeado Grande, interior de Crissiumal.

Figura 9 - Evidência de Mídia. Fonte: Guia Crissiumal

Disponível em: < https://www.gaz.com.br/vale-do-rio-pardo-tem-14-mil-casas-sem-luz-em-funcao-do-temporal/> Acesso em: 17 de nov. 2022



SERVIÇO

Vale do Rio Pardo tem 1,4 mil casas sem luz em função do temporal

No Rio Grande do Sul, número de clientes sem energia chega a 52 mil; RGE alerta para riscos

2 de setembro de 2022 10:14 | Atualizado em 2 de setembro de 2022 13:15 Por REDACAO PORTAL GAZ

Foto: Agência Brasil

Figura 10 - Evidência de Mídia. Fonte: GAZ

Disponível em: < https://gazeta670.com.br/noticia/2022/09/02/Temporal-chega-em-Carazinho-com-registros-de-> Acesso em: 17 de nov. 2022



Figura 11 - Evidência de Mídia. Fonte: Portal Gazeta

Disponível em: <https://metsul.com/frente-fria-chega-com-vendavais-granizo-e-estragos/ > Acesso em: 17 de nov. 2022



Figura 12 - Evidência de Mídia. Fonte: METSUL



Figura 13 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 14 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 15 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 16 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 17 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 18 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 19 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 20 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 21 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



Figura 22 - Evidência de Campo. Fonte: RGE

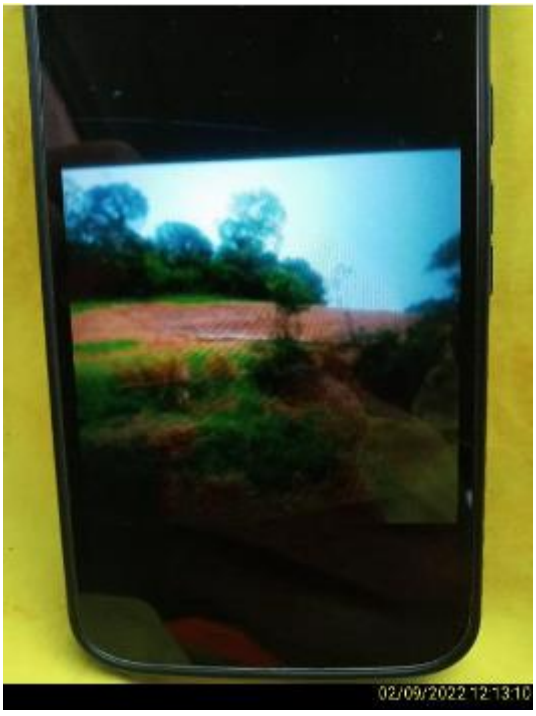


Figura 23 - Evidência de Campo. Fonte: RGE



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

Climatempo Energia

LAUDO METEOROLÓGICO DE EVENTO CLIMÁTICO
01 e 02 de Setembro de 2022

Produzido por:

CLIMATEMPO

Cliente:

RGE-RS

Setembro, 2022

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 **11**

2.1 Resumo do Evento 11

3 Referências **12**

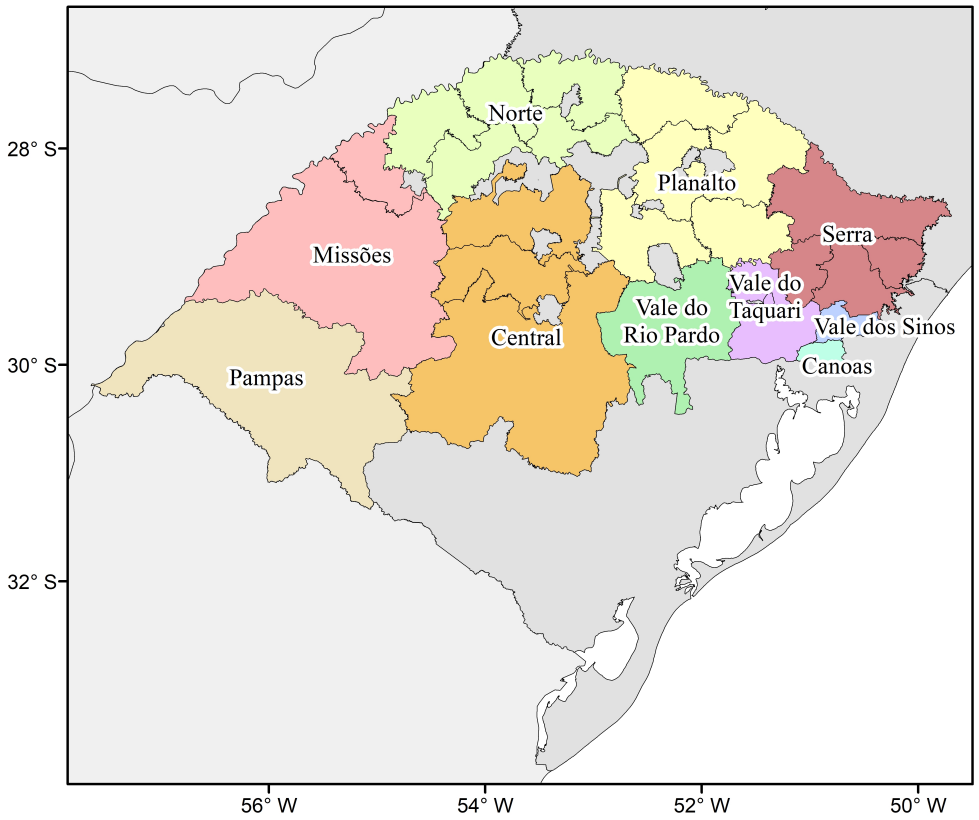
4 Anexos **13**

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, a serem analisadas neste relatório.

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



1.2 Descrição do Evento

Durante os dias 01 e 02 de Setembro de 2022, houve a atuação de uma frente fria associada a um sistema de baixa pressão próximo à costa do Rio Grande do Sul, provocando a formação de nuvens de tempestade. Durante o evento, foi observado a ocorrência de chuva forte, descargas atmosféricas e fortes rajadas de vento sobre o estado afetando todas as áreas sob concessão da RGE-RS.

A Tabela 1 apresenta as estações meteorológicas que registraram os maiores acumulados de precipitação no período completo do evento, ocorrido nos dias 01 e 02 de Setembro de 2022, provenientes do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres

Naturais (CEMADEN), na área de concessão da RGE-RS.

Nota-se que que as estações que registraram os maiores volumes de chuva estão concentradas nos municípios das regionais Norte (Frederico Westphalen) e Central (Santa Maria). Nestas áreas os volumes registrados em 2 dias foram superiores a 45 mm, indicando a ocorrência de um evento severo de precipitação sobre o estado do Rio Grande do Sul no período de 01 e 02 de Setembro de 2022.

Tabela 1: Estações do CEMADEN e INMET que registraram os maiores acumulados de chuva durante o evento (01 e 02 de Setembro de 2022).

Estações	Municípios	Fonte	Acumulado de Chuva (mm)
Frederico Westphalen	Frederico Westphalen	INMET	55,8
Camobi	Santa Maria	CEMADEN	46,4
Centro	Alegrete	CEMADEN	43,6
Centro	Redentora	CEMADEN	43
Presidente João Goulart	Santa Maria	CEMADEN	43
Santana do Livramento	Santana do Livramento	INMET	41,2
Ibirapuitã	Alegrete	CEMADEN	40
Eldorado	Horizontina	CEMADEN	39
Vila José Carlos	Quaraí	CEMADEN	37,6
Planalto	Rosário do Sul	CEMADEN	35,8
Lorenzi	Santa Maria	CEMADEN	35,6
Santo Augusto	Santo Augusto	INMET	35,2

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. As Figuras 2-3 apresentam as imagens do satélite GOES 16 (Canal 13) a cada 3 horas para cada dia do evento, durante o período de 01 e 02 de Setembro de 2022, agrupadas por dia. 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 análise do dia 01 de Setembro de 2022 (Figura 2), a partir da madrugada, observa-se o deslocamento de nuvens de grande desenvolvimento vertical, com potencial para chuvas fortes, em direção à área de concessão da RGE-RS. Nesse dia, as nuvens de tempestades estiveram mais concentradas sobre as regionais Pampas, Missões, Central e Norte. No dia 02 de Setembro de 2022 (Figura 3), nota-se a persistência da nebulosidade associada a tempestades sobre todo o estado. A partir das 03 BRT, é possível observar o deslocamento dessas nuvens em direção às regionais Vale do Rio Pardo, Planalto, Vale do Taquari, Serra, Vale dos Sinos e Canoas. No fim da noite, o sistema já havia avançado para outros estados e as nuvens de tempestade se dissiparam.

Figura 2: Imagens realçadas do satélite GOES-16 das 00 BRT até 21 BRT (a cada 3 horas) para o dia 01 de Setembro de 2022.

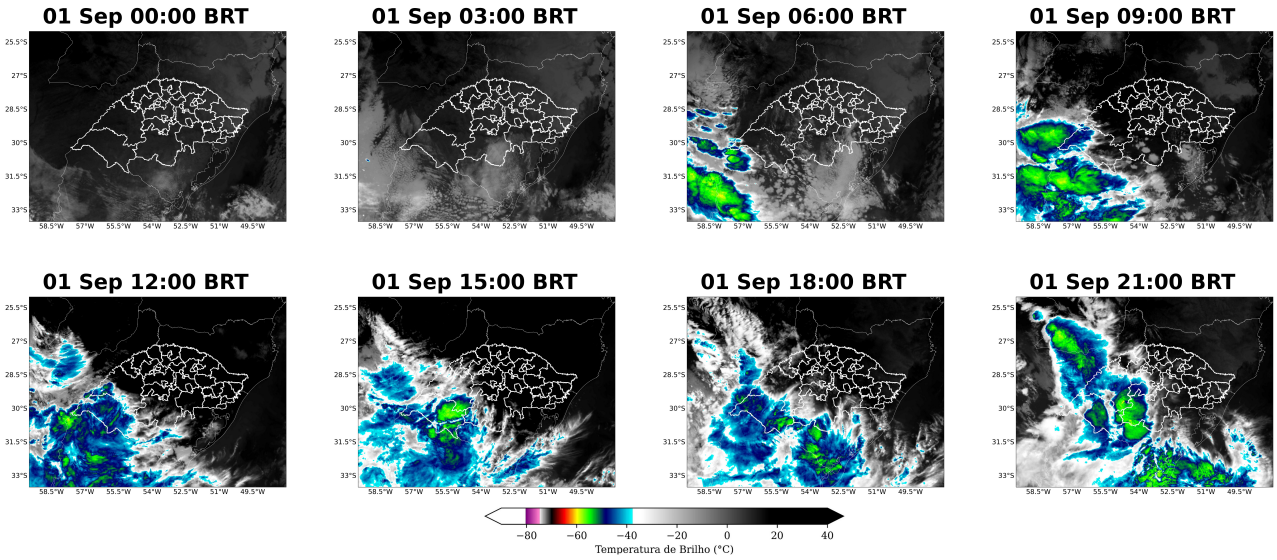
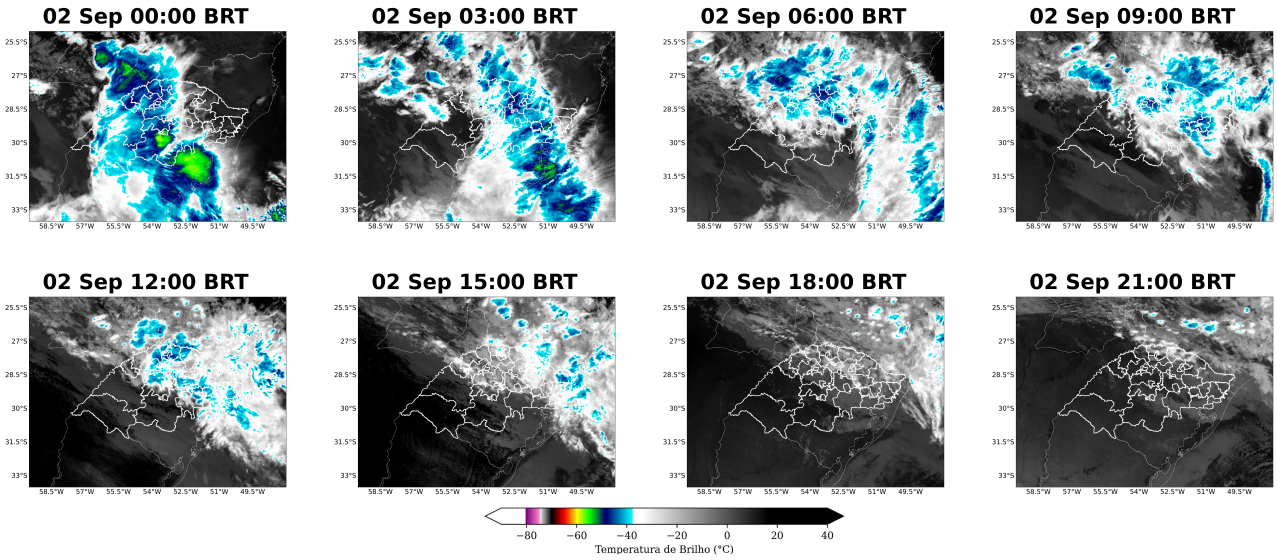


Figura 3: Imagens realçadas do satélite GOES-16 das 00 BRT até 21 BRT (a cada 3 horas) para o dia 02 de Setembro de 2022.



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 01 de Setembro de 2022 (Figura 4) houve registro de raios sobre a área de concessão da RGE-RS, e a maior densidade de raios se deu nas regionais Pampas e Missões. No dia 02 de Setembro de 2022 (Figura 5) houve registro de descargas elétricas na maior parte do estado. Neste dia, a maior densidade de raios ocorreu sobre as regionais Missões e Central. A partir disso, é possível inferir a ocorrência de uma tempestade de raios na região, provocando impactos em ambos os dias do evento, sendo as regionais mais afetadas: Pampas, Missões e Central (Figura 6).

Figura 4: Densidade de descargas atmosféricas nuvem-solo detectadas pelo sistema Earth Networks para o dia 01 de Setembro de 2022 sobre a área de concessão da RGE-RS.

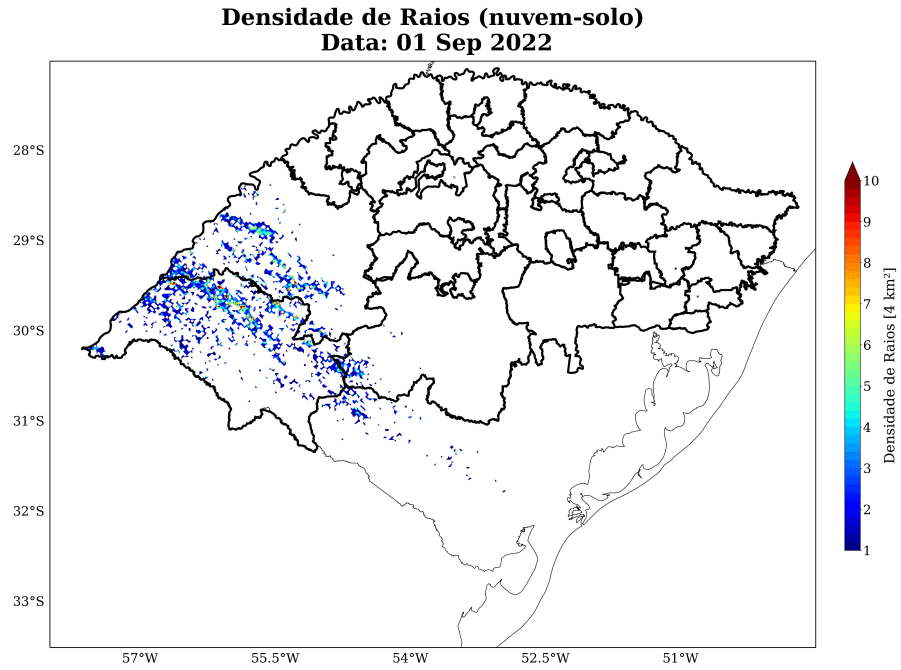


Figura 5: Densidade de descargas atmosféricas nuvem-solo detectadas pelo sistema Earth Networks para o dia 02 de Setembro de 2022 sobre a área de concessão da RGE-RS.

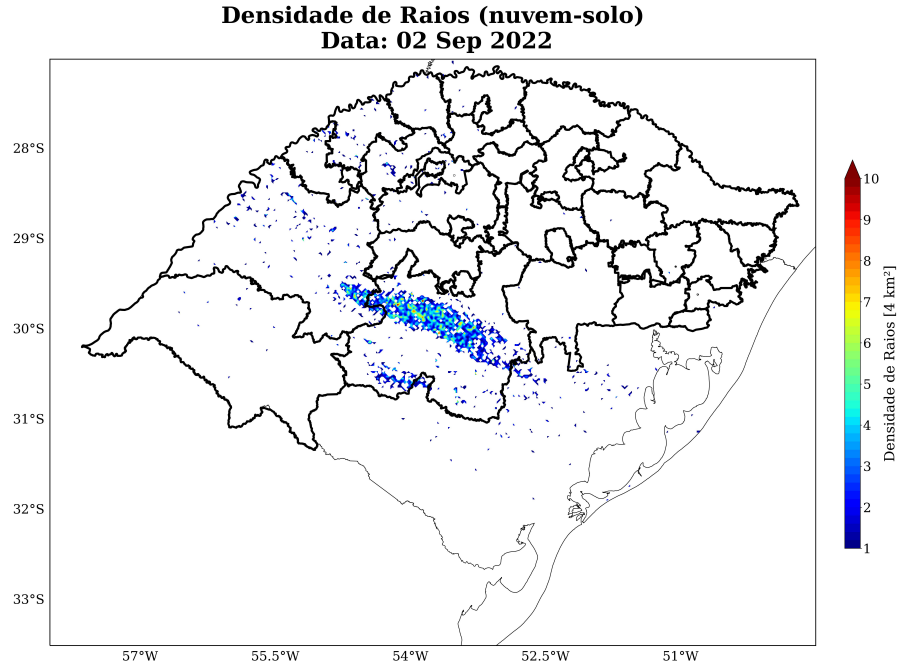
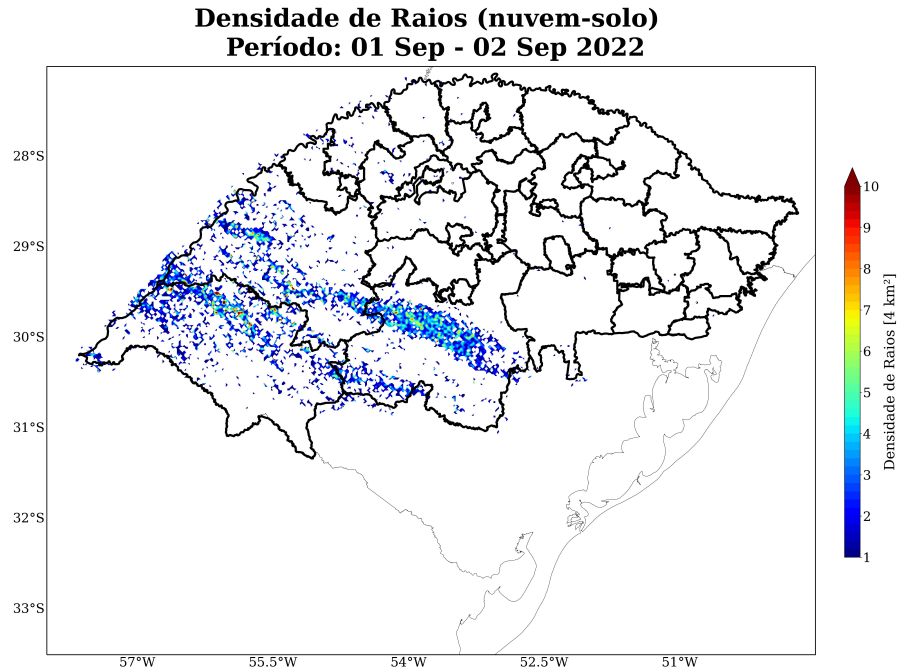


Figura 6: Densidade de descargas atmosféricas nuvem-solo detectadas pelo sistema Earth Networks para o período de 01 e 02 de Setembro de 2022 sobre a área de concessão da RGE-RS.



Para facilitar a compreensão espacial dos volumes de chuva registrados no Rio Grande do Sul, as figuras à seguir mostram para cada dia (Figuras 7-8) e para o período completo do evento (Figura 9), a chuva registrada pelas estações meteorológicas do INMET e do CEMADEN. Os tons mais frios (verde, azul e roxo) indicam chuvas mais intensas.

No dia 01 de Setembro de 2022 (Figura 7) os maiores acumulados de chuva foram superiores aos 40 mm na regional Pampas, indicando a ocorrência de chuva forte. Além disso, também foram registradas chuvas nas regionais Missões, Central e Norte, com valores variando entre 5 e 25 mm, o que indica a predominância de chuva de intensidade fraca a moderada. Conforme o avanço do sistema, no dia 02 de Setembro de 2022 (Figura 8) foram observados acumulados de chuva superiores a 50 mm na regional Norte, indicando a ocorrência de chuva extrema. Neste dia, houve registro de chuvas de intensidade moderada a forte sobre toda a área de concessão da RGE-RS. Os acumulados totais de chuva durante o evento (Figura 9) indicam a ocorrência de um evento de chuva forte e persistente na região, com grande potencial para causar transtornos.

Figura 7: Acumulado diário de precipitação sobre o estado do Rio Grande do Sul para o dia 01 de Setembro de 2022, baseado nas estações meteorológicas do INMET e CEMADEN.

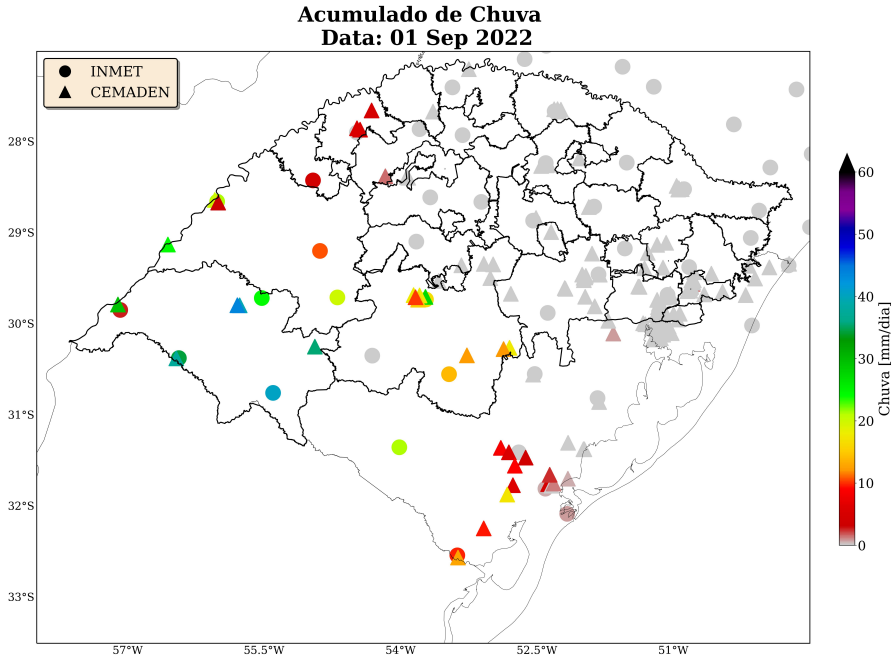


Figura 8: Acumulado diário de precipitação sobre o estado do Rio Grande do Sul para o dia 02 de Setembro de 2022, baseado nas estações meteorológicas do INMET e CEMADEN.

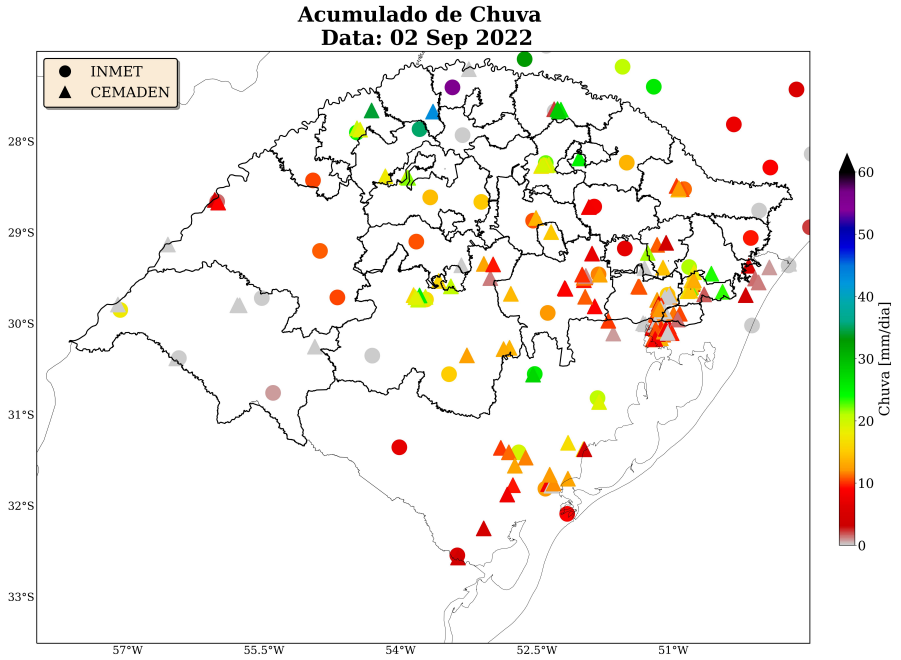
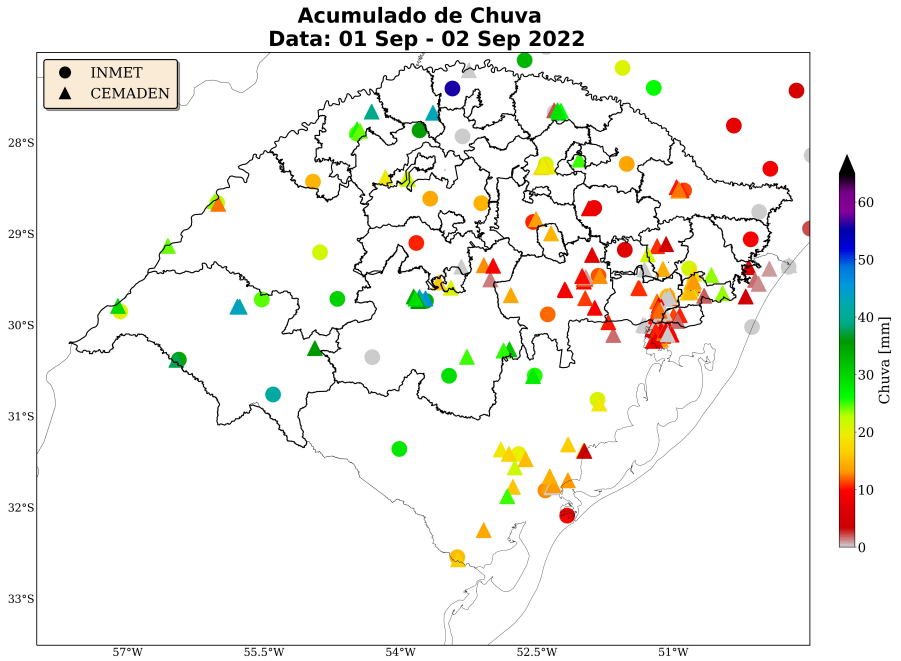


Figura 9: Acumulado de precipitação sobre o estado do Rio Grande do Sul para o período do evento (dias 01 e 02 de Setembro de 2022), baseado nas estações meteorológicas do INMET e CEMADEN.



As Figuras 10 e 11 mostram as estações meteorológicas do INMET presentes sobre a área de concessão da RGE-RS nos dias 01 e 02 de Setembro de 2022, respectivamente. Essas estações registraram máximas rajadas de vento em torno de 35 km/h. De acordo com a Escala Beaufort (ver Tabela 3 em Anexos), ventos entre 29 e 38 km/h são considerados brisa forte e os impactos estão associados à movimentação de grandes galhos de árvores e árvores pequenas. A Escala Beaufort é uma escala de intensidade dos ventos associada aos efeitos resultantes das ventanias sobre o mar e a terra.

Dados das máximas rajadas de vento horárias do aeroporto de Santa Maria (SBSM) foram analisados na Figura 12. No dia 01 de Setembro de 2022, foi observada a máxima rajada de vento durante a noite, com valor igual a 80 km/h. Este vento é classificado como ventania forte e os impactos estão associados a danos em árvores e pequenas construções, resultando em um grande impacto às operações da RGE-RS.

Figura 10: Rajada de vento proveniente do INMET para a área de concessão da RGE-RS no dia 01 de Setembro de 2022.

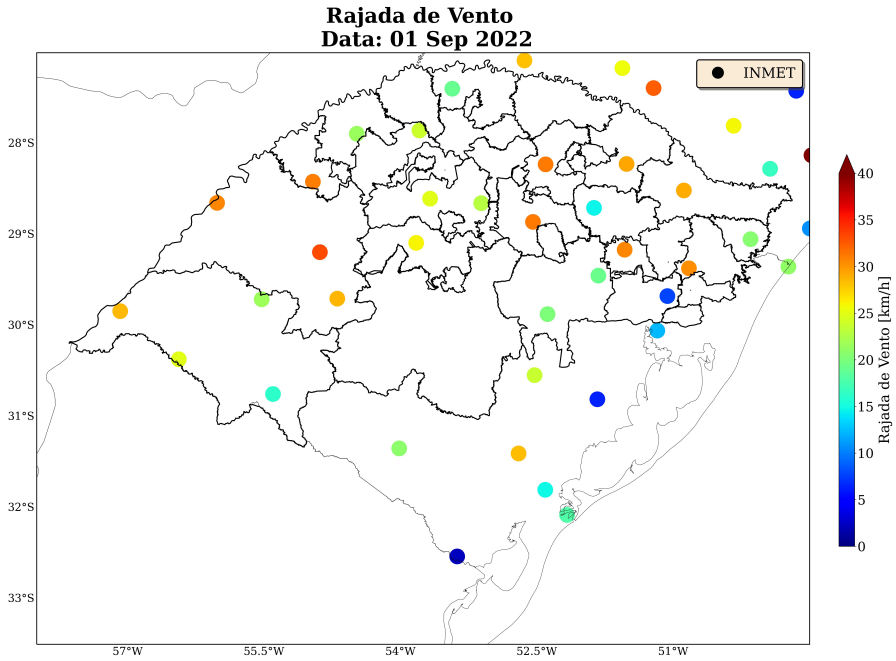


Figura 11: Rajada de vento proveniente do INMET para a área de concessão da RGE-RS no dia 02 de Setembro de 2022.

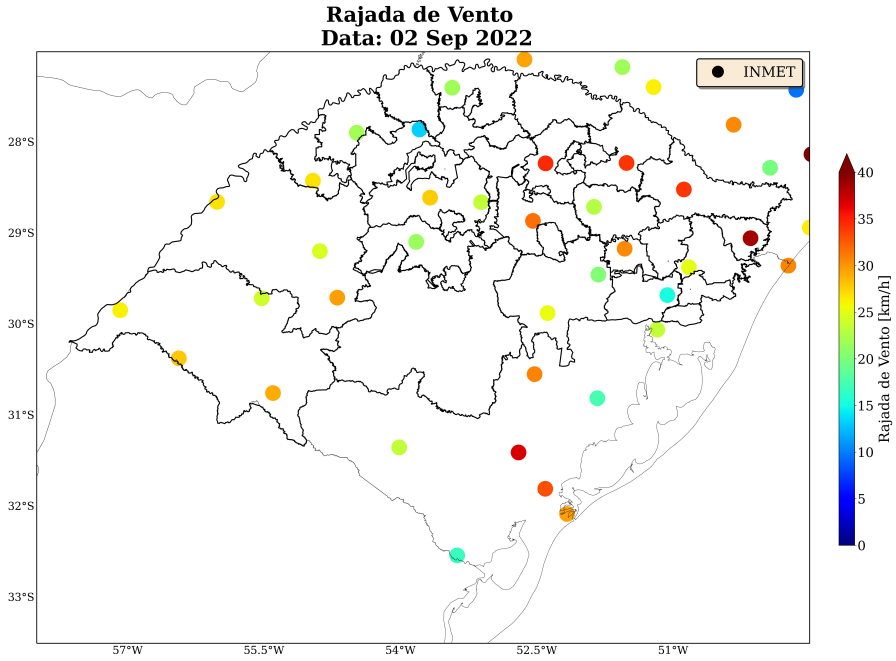
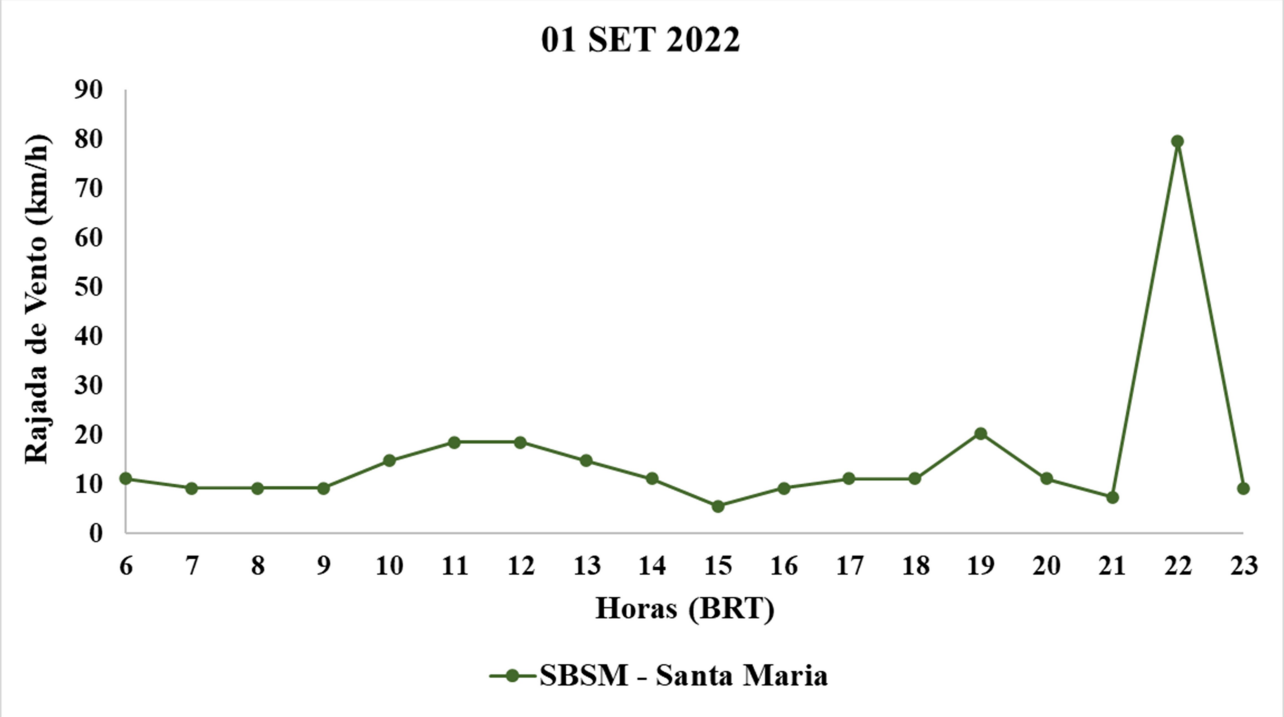


Figura 12: Máxima rajada de vento horária proveniente do dado do aeroporto de Santa Maria (SBSM; linha verde) para o dia 01 de Setembro de 2022.



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), associada a tempestade de raios (1.3.2.1.2), chuvas intensas (1.3.2.1.4) e vendaval (1.3.2.1.5).

2.1 Resumo do Evento

Neste estudo, foram analisados os dias 01 e 02 de Setembro de 2022 a fim de identificar e caracterizar os eventos de chuva ocorridos durante esse período que causaram transtornos às atividades operacionais da RGE-RS.

O evento de chuva, ocorrido durante os dias 01 e 02 de Setembro de 2022, foi causado pela passagem de uma frente fria associada a um sistema de baixa pressão no oceano próximo à costa da região Sul. O sistema avançou pelo estado ao longo dos dias 01 e 02 de Setembro de 2022, provocando a formação de nuvens de tempestade sobre o estado do Rio Grande do Sul. Esse sistema causou chuva forte, descargas atmosféricas e fortes rajadas de vento e, como consequência, impactou as operações da RGE-RS. Entre os dias 01 e 02 de Setembro de 2022 foram acumulados 55,8 mm em Frederico Westphalen (regional Norte) e 46,4 mm em Santa Maria (regional Central), volume que representa cerca de 25% da média climatológica (1991-2020) do mês de setembro nas regiões.

Tabela 2: Resumo do evento de acordo com a classificação COBRADE.

Resumo do Evento	
Número/Código do Evento	
Número/Código do Relatório	
Descrição	Região com tempestades locais associadas à passagem de uma frente fria que provocou chuvas intensas, raios e ventos fortes.
Código COBRADE	1.3.1.2.0 - Frente fria 1.3.2.1.2 - Tempestade de raios 1.3.2.1.4 - Chuvas intensas 1.3.2.1.5 - Vendaval
Hora de início	01/09/2022 - 00:00
Hora do término	02/09/2022 - 23:00
Abrangência espacial	Área de concessão da RGE no Rio Grande do Sul

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., BREDA, 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 3: 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 4: 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



Marcely Sondermann

Meteorologista

CREA 2020108081