

RELATÓRIO DE INTERRUÇÃO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA - ISE

20201216

16 a 17 de dezembro de 2020

Índice

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. INFORMAÇÕES SOBRE A INTERRUPÇÃO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	4
2.1. CÓDIGO DO RELATÓRIO.....	4
2.2. INFORMAÇÕES SOBRE O DECRETO DE SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	4
2.3. DESCRIÇÃO DETALHADA DO EVENTO	4
2.4. DESCRIÇÃO DOS DANOS CAUSADOS AO SISTEMA ELÉTRICO.....	8
2.5. RELATO TÉCNICO SOBRE A INTERVENÇÃO REALIZADA	9
2.6. TEMPO MÉDIO DE PREPARAÇÃO, DE DESLOCAMENTO E DE EXECUÇÃO DAS EQUIPES.....	11
2.7. NÚMERO DE UNIDADES CONSUMIDORAS ATINGIDAS.....	11
2.8. MUNICÍPIOS ATINGIDOS	11
2.9. SUBESTAÇÕES ATINGIDAS.....	13
2.10. QUANTIDADE DE INTERRUPÇÕES ASSOCIADAS AO EVENTO	15
2.11. DATA E HORA DO INÍCIO DA PRIMEIRA INTERRUPÇÃO	15
2.12. DATA E HORA DO TÉRMINO DA ÚLTIMA INTERRUPÇÃO	15
2.13. MÉDIA DA DURAÇÃO DAS INTERRUPÇÕES	15
2.14. DURAÇÃO DA INTERRUPÇÃO MAIS LONGA	15
2.15. SOMA DO CHI DAS INTERRUPÇÕES ASSOCIADAS AO EVENTO	15
2.16. REGISTROS DIVERSOS.....	16

1. INTRODUÇÃO

O Procedimento de Distribuição de Energia Elétrica – PRODIST – da ANEEL em seu módulo 1 revisão 10, denomina como Interrupção em Situação de Emergência a 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:

- Decorrentes de Evento associado a Decreto de Declaração de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública emitido por órgão competente; ou;
- Decorrentes de Evento cuja soma do CHI (Consumidor Hora Interrompido) 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.

O objetivo deste relatório é dispor de informações ao consumidor referente as Interrupções em Situação de Emergência decorrente do evento climático severo ocorrido nos dias 16 e 17 de dezembro de 2020.

2. INFORMAÇÕES SOBRE A INTERRUPÇÃO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

2.1. CÓDIGO DO RELATÓRIO

20201216

2.2. INFORMAÇÕES SOBRE O DECRETO DE SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Não houve decreto de situação de emergência emitido para o período considerado.

2.3. DESCRIÇÃO DETALHADA DO EVENTO

O evento climático severo que atingiu o estado do Paraná se desenvolveu devido a um complexo convectivo de mesoescala formado sobre o Paraguai com posterior deslocamento sobre o Centro-Oeste do Paraná, além do desenvolvimento de tempestades isoladas, linha de instabilidade e aglomerados convectivos, favorecendo a formação de tempestades, causando raios e rajadas de ventos fortes a muito fortes em vários pontos do estado, ocasionando várias avarias à rede elétrica, comprometendo a distribuição de energia elétrica e conseqüentemente uma grande demanda de serviços para recompor o sistema.

A descrição completa do evento está no laudo do SIMEPAR, anexo a este relatório.

A Figura 1 representa o mapa geométrico das áreas afetadas pelo evento.



Figura 1: Mapa geométrico com a área atingida pelo evento

Diagrama Unifilar:

As áreas destacadas nas figuras a seguir mostram através de um diagrama unifilar as localizações elétricas das subestações afetadas no período do evento.

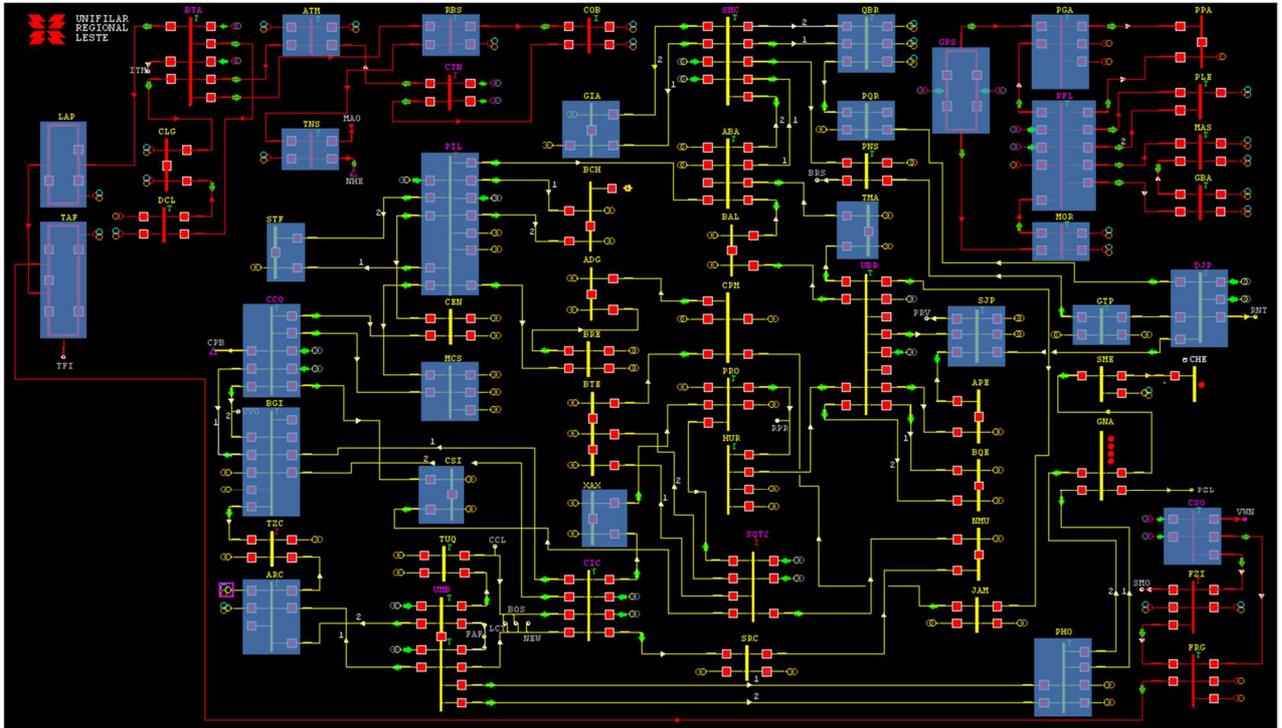
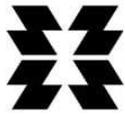


Figura 2: Diagrama unifilar da rede de Alta Tensão da região Leste.

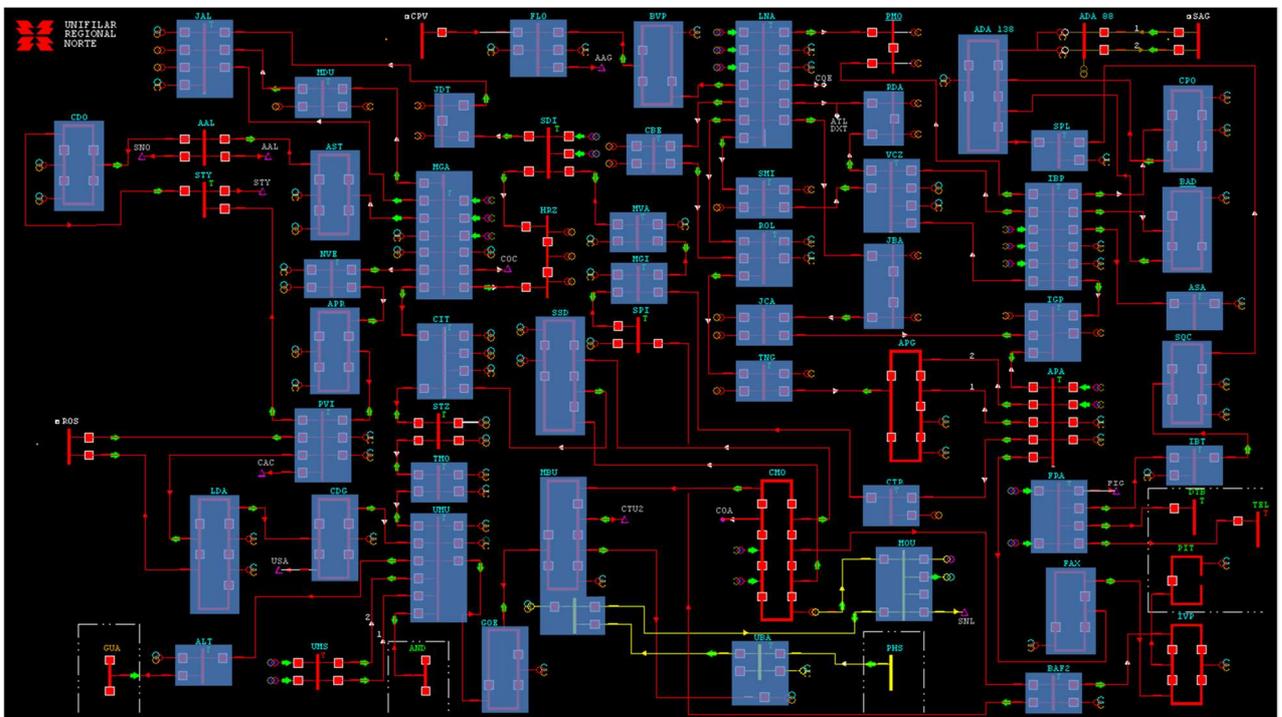


Figura 3: Diagrama unifilar da rede de Alta Tensão das regiões Norte e Noroeste.

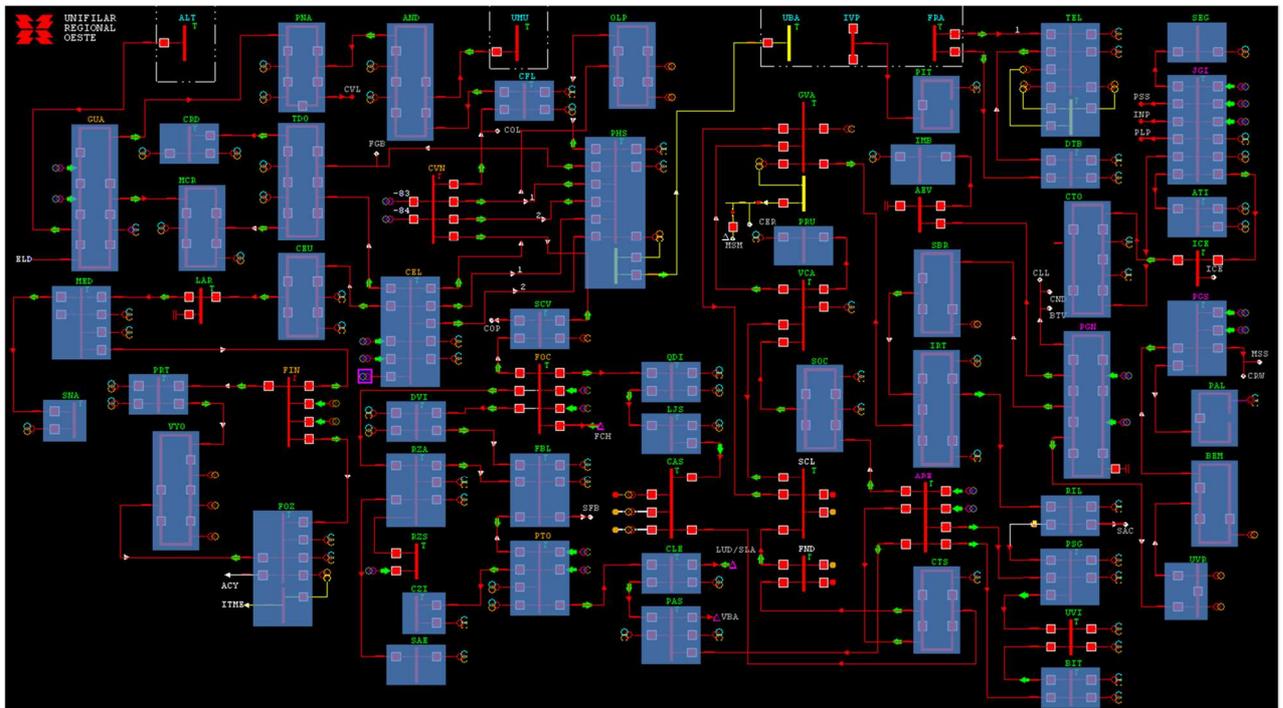
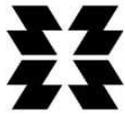


Figura 4: Diagrama unifilar da rede de Alta Tensão das regiões Centro-Sul e Oeste.

Legenda:	
	Barra de Subestação
	Linha de Transmissão ou Distribuição AT
	Disjuntor
	Subestação não afetada
	Subestação afetada

A Figura 5 apresenta a quantidade de serviços gerados a cada 24 horas durante o período do evento. Observa-se valores bastante acima da média histórica das regiões afetadas.

Os impactos do evento climático tiveram seu início registrado no final da manhã do dia 16/12/2020, já com a média histórica superada. O pico de ocorrências de falta de energia registradas foi as 11h00 do dia 17/12/2020 e manteve uma lenta curva de descendência, porém não voltou a normalidade devido a eventos climático iniciados no dia 19/12/2020.

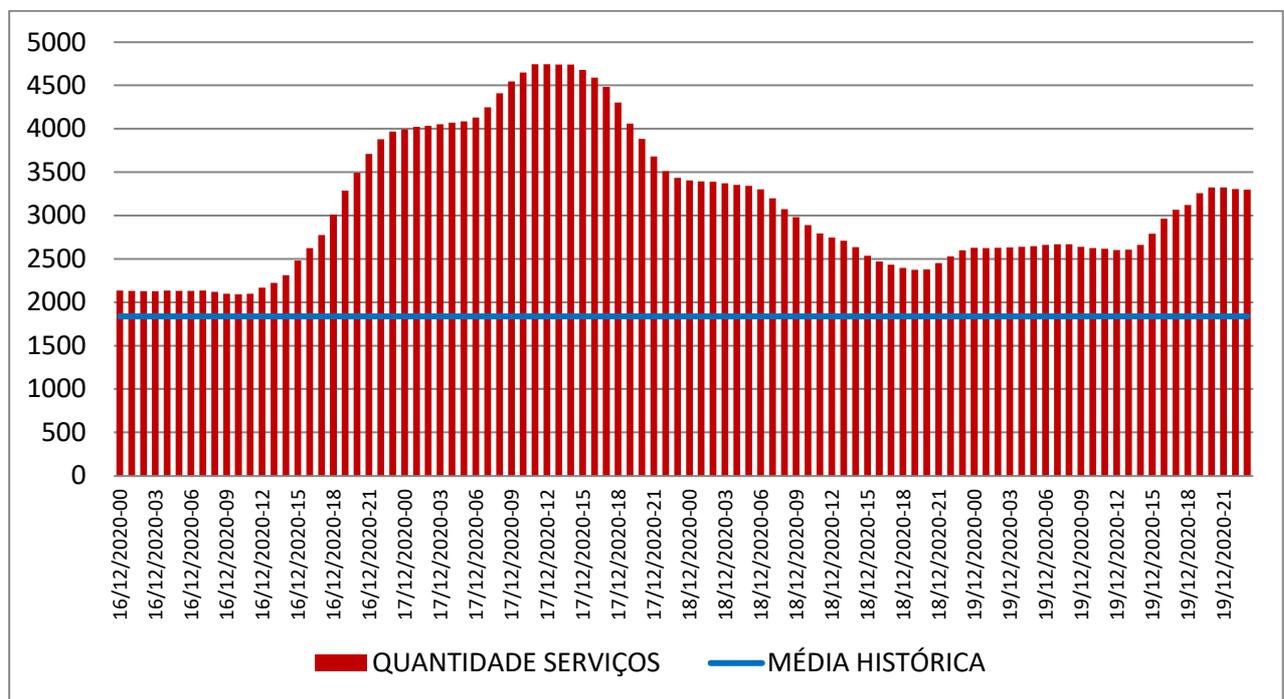


Figura 5 :Quantidade de serviços emergenciais a cada 24 h na área de concessão da COPEL.

2.4. DESCRIÇÃO DOS DANOS CAUSADOS AO SISTEMA ELÉTRICO

Além das interrupções no fornecimento de energia por atuação dos sistemas de proteção, houve danos em componentes do sistema elétrico que precisaram ser substituídos conforme relação da tabela a seguir.

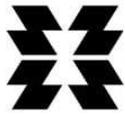


Tabela 1: Relação de materiais substituídos devido ao evento.

MATERIAL	QUANTIDADE	UNIDADE
ALÇA PRÉ-FORMADA	78	un
CABOS E FIOS DIVERSOS	66	m
CABOS NU	33,558	kg
CHAVE FUSÍVEL	15	un
CONECTORES DIVERSOS	135	un
CRUZETA	6	un
ELO FUSÍVEL	1886	un
ISOLADOR	36	un
PARARRAIOS	12	un
PORTA FUSÍVEL	19	un
POSTE	39	un
SECCIONADORA FACA	0	un
TRANSFORMADOR	9	un

2.5. RELATO TÉCNICO SOBRE A INTERVENÇÃO REALIZADA

A Copel possui um plano de contingência que contempla certas ações e procedimentos a serem seguidos pelos responsáveis de áreas estratégicas, tais como gerentes, técnicos de agências, centros de operação e equipes de manutenção.

Dentre as ações formalizadas no plano de contingência da Copel, e em função da gravidade do evento, podem-se destacar:

- Redistribuição de operadores do sistema reforçando o contingente para regiões mais afetadas;
- Acionamento de técnicos de sobreaviso;
- Antecipação e postergação de turno de operadores e acionamento de técnicos de apoio ao COD (Centro de Operação da Distribuição), como por exemplo ex-operadores, técnicos de programação de desligamentos e pós-operação, otimizando a operação do sistema no período do evento severo;
- Disponibilização dos recursos da companhia disponíveis para campo, tais como veículos e equipamentos;
- Convocação de pessoal de outros setores competentes para auxílio e reforço de equipes de serviços de campo;
- Acionamento de todas as equipes possíveis das agências;

- Ações sobre os deslocamentos de equipes para intensificar o atendimento às regiões mais afetadas, tais como:

Região OESTE

- Deslocamento de 02 (duas) equipes de Almirante Tamandaré, 02 (duas) equipes de Araucária, 02 (duas) equipes de Colombo, 09 (nove) equipes de Curitiba, 02 (duas) equipes de Fazenda Rio Grande, 01 (uma) equipe de Paranaguá e 02 (duas) equipes de Pinhais para auxílio à contingência na cidade de Cascavel;
- Suspensão imediata de atendimento aos serviços comerciais pelas equipes habilitadas para atendimento emergencial.

Imediatamente após o conhecimento do alerta de tempo severo emitido pelo Sistema Meteorológico do Paraná – SIMEPAR, a COPEL iniciou seus procedimentos dispostos no plano de contingência da empresa, no intuito de reduzir o impacto à sociedade pelas ocorrências ocasionadas pelas interrupções no fornecimento de energia elétrica.

O contingente total de força de trabalho mobilizada durante o atendimento foi de:

- 480 equipes de emergência;
- 66 equipes de manutenção;
- 7 equipes de obras;
- 952 eletricitas ou técnicos em equipes de emergência;
- 199 eletricitas de manutenção;
- 9 técnicos de manutenção;
- 45 eletricitas de obras;
- 52 profissionais de operação de Centro de Operação MT;
- 57 despachantes de serviços de Agências;

2.6. TEMPO MÉDIO DE PREPARAÇÃO, DE DESLOCAMENTO E DE EXECUÇÃO DAS EQUIPES

MÉDIA DE TEMPO DE PREPARAÇÃO: 252,74 MINUTOS.

MÉDIA DE TEMPO DE DESLOCAMENTO: 33,73 MINUTOS.

MÉDIA DE TEMPO DE EXECUÇÃO: 118,49 MINUTOS.

2.7. NÚMERO DE UNIDADES CONSUMIDORAS ATINGIDAS

472.487

2.8. MUNICÍPIOS ATINGIDOS

Tabela 2: Relação dos Municípios afetados no estado do Paraná durante o evento.

MUNICÍPIOS			
ABATIA	DOURADINA	MANOEL RIBAS	RIO BONITO DO IGUAÇU
ADRIANOPOLIS	DOUTOR CAMARGO	MARECHAL CANDIDO RONDON	RIO BRANCO DO IVAI
ÁGUA DOCE	DOUTOR ULYSSES	MARIA HELENA	RIO BRANCO DO SUL
AGUDOS DO SUL	ENEAS MARQUES	MARIALVA	RIO NEGRO
ALMIRANTE TAMANDARÉ	ENGENHEIRO BELTRAO	MARILANDIA DO SUL	ROLANDIA
ALTAMIRA DO PARANA	ENTRE RIOS DO OESTE	MARILENA	RONCADOR
ALTO PARAISO	ESPERANCA NOVA	MARILUZ	RONDON
ALTO PARANA	ESPIGAO ALTO DO IGUAÇU	MARINGA	ROSARIO DO IVAI
ALTO PIQUIRI	FAROL	MARIOPOLIS	SABAUDIA
ALTONIA	FAXINAL	MARIPA	SALTO DO ITARARE
ALVORADA DO SUL	FENIX	MARMELEIRO	SALTO DO LONTRA
AMAPORA	FERNANDES PINHEIRO	MARQUINHO	SANTA AMELIA
AMPERE	FLOR DA SERRA DO SUL	MARUMBI	SANTA CECILIA DO PAVAO
ANAHY	FLORAI	MATELANDIA	SANTA CRUZ DE MONTE CASTELO
ANDIRA	FLORESTA	MATO RICO	SANTA FE
ANTONINA	FLORESTOPOLIS	MAUA DA SERRA	SANTA HELENA
ANTONIO OLINTO	FLORIDA	MEDIANEIRA	SANTA INES
APUCARANA	FORMOSA DO OESTE	MERCEDES	SANTA ISABEL DO IVAI
ARAPONGAS	FOZ DO IGUAÇU	MIRADOR	SANTA IZABEL DO OESTE
ARAPOTI	FRANCISCO ALVES	MISSAL	SANTA LUCIA
ARARUNA	FRANCISCO BELTRAO	MOREIRA SALES	SANTA MARIA DO OESTE
ARAUCARIA	GOIOERE	MORRETES	SANTA MARIANA
ARIRANHA DO IVAI	GOIOXIM	MUNHOZ DE MELO	SANTA MONICA
ASSAI	GRANDES RIOS	NOSSA SENHORA DAS GRACAS	SANTA TEREZA DO OESTE
ASSIS CHATEAUBRIAND	GUAIRA	NOVA ALIANCA DO IVAI	SANTA TEREZINHA DE ITAIPU
ASTORGA	GUAIRACA	NOVA AMERICA DA COLINA	SANTANA DO ITARARE
BANDEIRANTES	GUAMIRANGA	NOVA AURORA	SANTO ANTONIO DA PLATINA
BARBOSA FERAZ	GUAPIRAMA	NOVA CANTU	SANTO ANTONIO DO CAIUA

BARRACAO	GUARACI	NOVA ESPERANCA	SANTO ANTONIO DO PARAISO
BELA VISTA DA CAROBA	GUARANIACU	NOVA ESPERANCA DO SUDOESTE	SANTO ANTONIO DO SUDOESTE
BELA VISTA DO PARAISO	GUARAPUAVA	NOVA FATIMA	SANTO INACIO
BITURUNA	GUARAQUECABA	NOVA LARANJEIRAS	SAO CARLOS DO IVAI
BOA ESPERANCA	GUARATUBA	NOVA LONDRINA	SAO JERONIMO DA SERRA
BOA ESPERANCA DO IGUACU	HONORIO SERPA	NOVA OLIMPIA	SAO JOAO
BOA VENTURA DE SAO ROQUE	IBAITI	NOVA PRATA DO IGUACU	SAO JOAO DO CAIUA
BOA VISTA DA APARECIDA	IBEMA	NOVA SANTA BARBARA	SAO JOAO DO IVAI
BOCAIUVA DO SUL	IBIPORA	NOVA SANTA ROSA	SAO JOAO DO TRIUNFO
BOM JESUS DO SUL	ICARAIMA	NOVA TEBAS	SAO JORGE DO IVAI
BOM SUCESSO DO SUL	IGUARACU	NOVO ITACOLOMI	SAO JORGE DO PATROCINIO
BORRAZOPOLIS	IGUATU	ORTIGUEIRA	SAO JORGE DOESTE
BRAGANEY	IMBAU	OURIZONA	SAO JOSE DA BOA VISTA
BRASILANDIA DO SUL	IMBITUVA	OURO VERDE DO OESTE	SAO JOSE DAS PALMEIRAS
CAFELANDIA	INACIO MARTINS	PAICANDU	SAO JOSE DOS PINHAIS
CAFEZAL DO SUL	INDIANOPOLIS	PALMAS	SAO MANOEL DO PARANA
CAMBARA	IPIRANGA	PALMEIRA	SAO MATEUS DO SUL
CAMBE	IPORA	PALMITAL	SAO MIGUEL DO IGUACU
CAMBIRA	IRACEMA DO OESTE	PALOTINA	SAO PEDRO DO IGUACU
CAMPINA DA LAGOA	IRATI	PARAISO DO NORTE	SAO PEDRO DO PARANA
CAMPINA DO SIMAO	IRETAMA	PARANAGUA	SAO SEBASTIAO DA AMOREIRA
CAMPINA GRANDE DO SUL	ITAGUAJE	PARANAPOEMA	SAO TOME
CAMPO BONITO	ITAIPULANDIA	PARANAVAI	SAPOPEMA
CAMPO DO TENENTE	ITAMBARACA	PASSOS MAIA	SARANDI
CAMPO MAGRO	ITAPEJARA DOESTE	PATO BRANCO	SAUDADE DO IGUACU
CAMPO MOURAO	ITAPERUCU	PAULA FREITAS	SENGES
CANDIDO DE ABREU	ITAUNA DO SUL	PEABIRU	SERRANOPOLIS DO IGUACU
CANDOI	IVAI	PEROBAL	SERTANEJA
CANTAGALO	IVAIPORA	PEROLA DOESTE	SERTANOPOLIS
CAPANEMA	IVATE	PIEN	SIQUEIRA CAMPOS
CAPITAO LEONIDAS MARQUES	IVATUBA	PINHAL DE SAO BENTO	SULINA
CARAMBEI	JABOTI	PINHALAO	TAMARANA
CARLOPOLIS	JAGUARIAIVA	PINHAO	TAMBOARA
CASCVEL	JANIOPOLIS	PIRAI DO SUL	TAPEJARA
CASTRO	JAPIRA	PIRAQUARA	TAPIRA
CATANDUVAS	JARDIM ALEGRE	PITANGA	TEIXEIRA SOARES
CENTENARIO DO SUL	JARDIM OLINDA	PLANALTINA DO PARANA	TELEMACO BORBA
CERRO AZUL	JATAIZINHO	PLANALTO	TERRA BOA
CEU AZUL	JESUITAS	PONTA GROSSA	TERRA RICA
CHOPINZINHO	JOAQUIM TAVORA	PORECATU	TERRA ROXA
CIANORTE	JUNDIAI DO SUL	PORTO AMAZONAS	TIBAGI
CIDADE GAUCHA	JURANDA	PORTO BARREIRO	TIJUCAS DO SUL
CLEVELANDIA	JUSSARA	PORTO RICO	TOLEDO
COLOMBO	KALORE	PRANCHITA	TOMAZINA
COLORADO	LAPA	PRIMEIRO DE MAIO	TRES BARRAS DO PARANA
CONGONHINHAS	LARANJAL	PRUDENTOPOLIS	TUNAS DO PARANA
CONSELHEIRO MAIRINCK	LARANJEIRAS DO SUL	QUARTO CENTENARIO	TUNEIRAS DO OESTE
CONTENDA	LEOPOLIS	QUATIGUA	TUPASSI
CORBELIA	LINDOESTE	QUATRO BARRAS	TURVO
CORNELIO PROCOPIO	LOANDA	QUEDAS DO IGUACU	UBIRATA
CORONEL DOMINGOS SOARES	LOBATO	QUERENCIA DO NORTE	UMUARAMA
CORUMBATAI DO SUL	LONDRINA	QUINTA DO SOL	UNIAO DA VITORIA
CRUZ MACHADO	LUIZIANA	QUITANDINHA	UNIFLOR
CRUZEIRO DO IGUACU	LUNARDELLI	RAMILANDIA	URAI

CRUZEIRO DO OESTE	LUPIONOPOLIS	RANCHO ALEGRE DOESTE	VENTANIA
CRUZEIRO DO SUL	MALLET	REALEZA	VERA CRUZ DO OESTE
CRUZMALTINA	MAMBORE	RESERVA	VERE
CURITIBA	MANDAGUACU	RESERVA DO IGUACU	VIRMOND
DIAMANTE DO NORTE	MANDAGUARI	RIBEIRAO DO PINHAL	VITORINO
DIAMANTE DO OESTE	MANDIRITUBA	RIO AZUL	WENCESLAU BRAZ
DIAMANTE DO SUL	MANGUEIRINHA	RIO BOM	XAMBRE
DOIS VIZINHOS			

2.9. SUBESTAÇÕES ATINGIDAS

Foram atingidas 328 subestações, as quais estão listadas abaixo.

Tabela 3: Relação das Subestações afetadas durante o evento severo.

SUBESTAÇÕES AFETADAS			
ABT - ABATIA	DVI - DOIS VIZINHOS	MED - MEDIANEIRA	SAB - SABAUDIA
ADA - ANDIRA	EBL - ENGENHEIRO BELTRAO	MEL - MELISSA	SAE - SANTO ANTO DO SUDOESTE
ADR - ADRIANOPOLIS	ENS - ENEAS MARQUES	MER - MERCEDES	SAM - SAO SEB DA AMOREIRA
AER - AEROP FOZ DO IGUACU	FAL - FRANCISCO ALVES	MGA - MARINGA	SAT - STA TEREZINHA DO ITAIPU
AGU - AGUDOS DO SUL	FAX - FAXINAL	MGI - MANDAGUARI	SBR - SABARA
AIS - AREIA BRANCA DOS ASSIS	FBL - FRANCISCO BELTRAO	MHA - MARIA HELENA	SCC - STA CRUZ DO MTE CASTELO
ALP - ALTO PORA	FDC - FAXINAL DO CEU	MIB - MANDIRITUBA	SCI - SAO CARLOS DO IVAI
ALS - ALVORADA DO SUL	FEN - FENIX	MIL - MISSAL	SCP - SANTA CECILIA DO PAVAO
ALT - ALTONIA	FLA - FLORESTA	MIS - MARILUZ	SCV - SAO CRISTOVAO
AMA - AMAPORA	FLI - FLORAI	MOR - MORRETES	SDS - SERRA DOS DOURADOS
AMP - AMPERE	FLO - FLORESTOPOLIS	MOS - MOREIRA SALES	SEG - SENGENS
AND - ASSIS CHATEAUBRIAND	FOR - FORMOSA DO OESTE	MOU - MOURAO-I	SEM - SANTA ESMERALDA
ANT - ANTONINA	FOZ - FOZ DO IGUACU	MRI - MANOEL RIBAS	SET - SANTA TERESA
APC - APUCARANINHA	FRA - FIGUEIRA	MVA - MARIALVA	SGE - SAO JORGE DO IVAI
API - ALTO PIQUIRI	GEC - GENERAL CARNEIRO	NAU - NOVA AURORA	SGF - SALGADO FILHO
APR - ALTO PARANA	GGA - GUAMIRANGA	NFA - NOVA FATIMA	SIC - SANTO INACIO
ARC - ARAUCARIA	GIA - GUARAITUBA	NLO - NOVA LONDRINA	SIO - SANTA ISABEL DO OESTE
ARU - ARARUNA	GIR - GUAIRACA	NOL - NOVA OLIMPIA	SIS - SERTANOPOLIS
ASA - ASSAI	GNI - GUARANIACU	NSG - NSA SENHORA DAS GRACAS	SIT - SANTANA DO ITARARE
AST - ASTORGA	GOE - GOIOERE	NSR - NOVA SANTA ROSA	SJA - SERTANEJA
ATI - ARAPOTI	GPA - GUAPIRAMA	NTU - NOVA CANTU	SJC - SAO JOAO DO CAIUA
ATM - ALMIRANTE TAMANDARE	GPS - GOV PARIGOT DE SOUZA	NVE - NOVA ESPERANCA	SJG - SAO JORGE PATROCINIO
BAD - BANDEIRANTES	GQB - GUARAQUECABA	NVP - NOVA PRATA DO IGUACU	SJI - SAO JOAO DO IVAI
BAF - BARBOSA FERRAZ	GRI - GRANDES RIOS	OLP - OLIMPICO	SJO - SAO JOAO
BAM - BARRAGEM	GSA - GRACIOSA	ONA - OURIZONA	SJP - SAO JOSE DOS PINHAIS
BDA - BANDEIRA	GTP - GUATUPE - 69KV	ORT - ORTIGUEIRA	SJS - SAO JERONIMO DA SERRA
BEM - BELEM	GUA - GUAIRA	ORV - OURO VERDE OESTE	SJT - SAO JOAO DO TRIUNFO
BFR - BAIRRO DOS FRANCA	GUR - GUARAVERA	PAL - PALMEIRA	SMI - SEMIRAMIS
BGI - BARIGUI	IBP - IBIPORA	PAN - PARAISO DO NORTE	SMN - SANTA MARIANA
BIT - BITURUNA	IBT - IBAITI	PAS - PALMAS	SMS - SAO MATEUS DO SUL
BNA - BRAGANTINA	IBU - IMBAU	PBU - PEABIRU	SMU - SAO MIGUEL DO IGUACU
BOE - BOA ESPERANCA	ICA - ICARAIMA	PDO - PATO BRAGADO	SNA - SANTA HELENA
BOR - BORRAZOPOLIS	IGE - ITAGUAJE	PEL - PEROLA	SOC - SOCORRO

BRO - BARRAÇAO	IGI - IGUATEMI	PEO - PEROLA DO OESTE	SPL - SANTO ANTO DA PLATINA
BRY - BRAGANEY	IGP - IGAPO	PER - PEROBAL	SQC - SIQUEIRA CAMPOS
BUL - BOCAIUVA DO SUL	IGU - IGUARACU	PFL - POSTO FISCAL	SQD - SETE QUEDAS
BVP - BELA VISTA DO PARAISO	IMA - IBEMA	PGA - PARANAGUA	SRO - SÃO BENTO DO AMPARO
CAM - CAMBIRA	IMB - IMBITUVA	PGN - PONTA GROSSA NORTE	SSD - SANTOS DUMONT
CBA - CAMBARA	IND - INDIANOPOLIS	PGS - PONTA GROSSA SUL	STF - SANTA FELICIDADE
CBE - CAMBE	IPA - IPIRANGA	PHL - PINHALAO	STM - SANTA MARIA
CBL - CORBELIA	IPO - IPIORA	PHO - PINHEIRINHO	SVI - SANTA IZABEL DO IVAI
CCO - CAMPO COMPRIDO	IRE - IRETAMA	PHS - PINHEIROS	SVM - SAO VALENTIM
CDA - CANDIDO DE ABREU	IRR - IRETE	PIL - PILARZINHO	TAF - TAFISA
CDG - CIDADE GAUCHA	IRT - IRATI	PIN - PINHAO	TAM - TAMBOARA
CDO - COLORADO	ITB - ITAMBARACA	PIT - PITANGA	TAP - TAPIRA
CEA - CERRO AZUL	ITN - ITAUNA	PLA - PLANALTINA DO PARANA	TAR - TAMARANA
CEL - CASCAVEL	ITY - ITAMARATY	PLO - PLANALTO	TBN - TERRA BONITA
CER - CERRADO	IVA - IVAILANDIA	PMA - PRIMEIRO DE MAIO	TBO - TERRA BOA
CES - CENTENARIO DO SUL	IVI - IVAI	PME - PALMEIRINHA	TDO - TOLEDO
CEU - CEU AZUL	JAC - JACUTINGA	PNA - PALOTINA	TEL - TELEMACHO BORBA
CFL - CAFELANDIA DO OESTE	JAL - JARDIM ALVORADA	PNH - PINHAL	TGI - TIBAGI
CGS - CAMPINA GRANDE DO SUL	JAN - JANIOPOLIS	PNP - PARANAPOEMA	TIS - TIJUCAS DO SUL
CIT - CIANORTE	JAT - JATAIZINHO	POR - PORECATU	TMA - TARUMA
CLA - CAMPINA DA LAGOA	JBA - JARDIM BANDEIRANTES	PQR - PIRAQUARA	TMO - TAMOIO
CLE - CLEVELANDIA	JCA - JARDIM CANADA	PRI - PORTO RICO	TNG - TANGARA
CLM - CAP LEONIDAS MARQUES	JDT - JARDIM TROPICAL	PRT - PORTAL	TNS - TUNAS
CLO - CANTAGALO	JES - JESUITAS	PRU - PRUDENTOPOLIS	TRA - TAPEJARA
CLP - CARLOPOLIS	JET - SAO JORGE DO OESTE	PSG - PASSO DO IGUAÇU	TRB - TRES BARRAS - EC
CMA - CAPANEMA	JFA - JARDIM FIGUEIRA	PSU - PIRAI DO SUL	TRC - TERRA RICA
CMK - CONSELHEIRO MAIRINCK	JGI - JAGUARIAIVA	PTO - PATO BRANCO	TRE - TREVO
COE - COREANO	JLE - JARDIM ALEGRE	PTY - PARANACITY	TRO - TERRA ROXA D OESTE
CPO - CORNELIO PROCOPIO	JTV - JOAQUIM TAVORA	PVI - PARANAVAI	TSO - TEIXEIRA SOARES
CPT - CAMPO TENENTE	JUR - JURANDA	QBR - QUATRO BARRAS	TUP - TUPASSI
CRB - CARAMBEI	KRE - KALORE	QDI - QUEDAS DO IGUAÇU	TZA - TOMAZINA
CRD - CONCORDIA	LAP - LAPA	QMD - QUEIMADAS	UBA - UBIRATA
CRO - CRUZEIRO DO OESTE	LBO - LOBATO	QNO - QUERENCIA DO NORTE	UMU - UMUARAMA
CSI - CAMPINA DO SIQUEIRA	LDA - LOANDA	QTA - QUATIGUA	UST - UNIOESTE
CSO - CAMPO DO ASSOBIO	LDO - LAJEADO	QTC - QUARTO CENTENARIO	UVR - UVARANAS
CTD - CONTENDA	LIS - LEOPOLIS	QUI - QUITANDINHA	VCR - VERA CRUZ DOESTE
CTO - CASTRO	LJS - LARANJEIRAS DO SUL	RAL - RANCHO ALEGRE DOESTE	VCZ - VERA CRUZ
CTR - CRISTO REI	LNA - LONDRINA	RBS - RIO BRANCO DO SUL	VEM - VENTANIA
CTS - CANTEIRO SEGREDO	LUP - LUPIONOPOLIS	RDA - ROLANDO DAVIDS	VIN - VILA NOVA
CTV - CATANDUVAS DO SUL	MAA - MAUA DA SERRA	RDN - RONDON	VIS - VISTA ALEGRE
CTX - CANTEIRO DE CAXIAS	MAE - MANGUEIRINHA EC	RDR - RIO DA AREIA	VMI - VENDRAMI
CVA - CURIUVA	MAL - MARILANDIA DO SUL	RES - RESERVA	VOS - VOSSOROCA
CZI - CHOPINZINHO	MAT - MATELANDIA	RIL - RIO AZUL	VRE - VERE
CZO - CRUZO	MBU - MAMBORE	RIP - RIBEIRAO DO PINHAL	VYO - VILA YOLANDA
DCA - DOUTOR CAMARGO	MCR - MAL CANDIDO RONDON	RIS - RIO DO SALTO	WAR - WARTA
DIN - DIAMANTE DO NORTE	MCS - MERCES	ROL - ROLANDIA	WBZ - WENCESLAU BRAZ
DJP - DIST IND SAO JOSE D PINHAIS	MCU - MANDAGUACU	RON - RONCADOR	XAM - XAMBRE
DNA - DOURADINA	MDI - MARMELANDIA	RRA - ROSEIRA	XAX - XAXIM
DTB - DIST IND TELEMACHO BORBA	MDU - MANDACARU	RZA - REALEZA	XIS - XISTO

2.10. QUANTIDADE DE INTERRUPÇÕES ASSOCIADAS AO EVENTO

2.378.

2.11. DATA E HORA DO INÍCIO DA PRIMEIRA INTERRUPÇÃO

16/12/2020 11h03min.

2.12. DATA E HORA DO TÉRMINO DA ÚLTIMA INTERRUPÇÃO

24/12/2020 01h09min.

2.13. MÉDIA DA DURAÇÃO DAS INTERRUPÇÕES

05h47min.

2.14. DURAÇÃO DA INTERRUPÇÃO MAIS LONGA

06 dias 22h 51min.

2.15. SOMA DO CHI DAS INTERRUPÇÕES ASSOCIADAS AO EVENTO

602.701,40 CONSUMIDOR x HORA INTERROMPIDO.

2.16. REGISTROS DIVERSOS

A Figura 6 mostra as ocorrências registradas pela Defesa Civil do Paraná no período do evento.

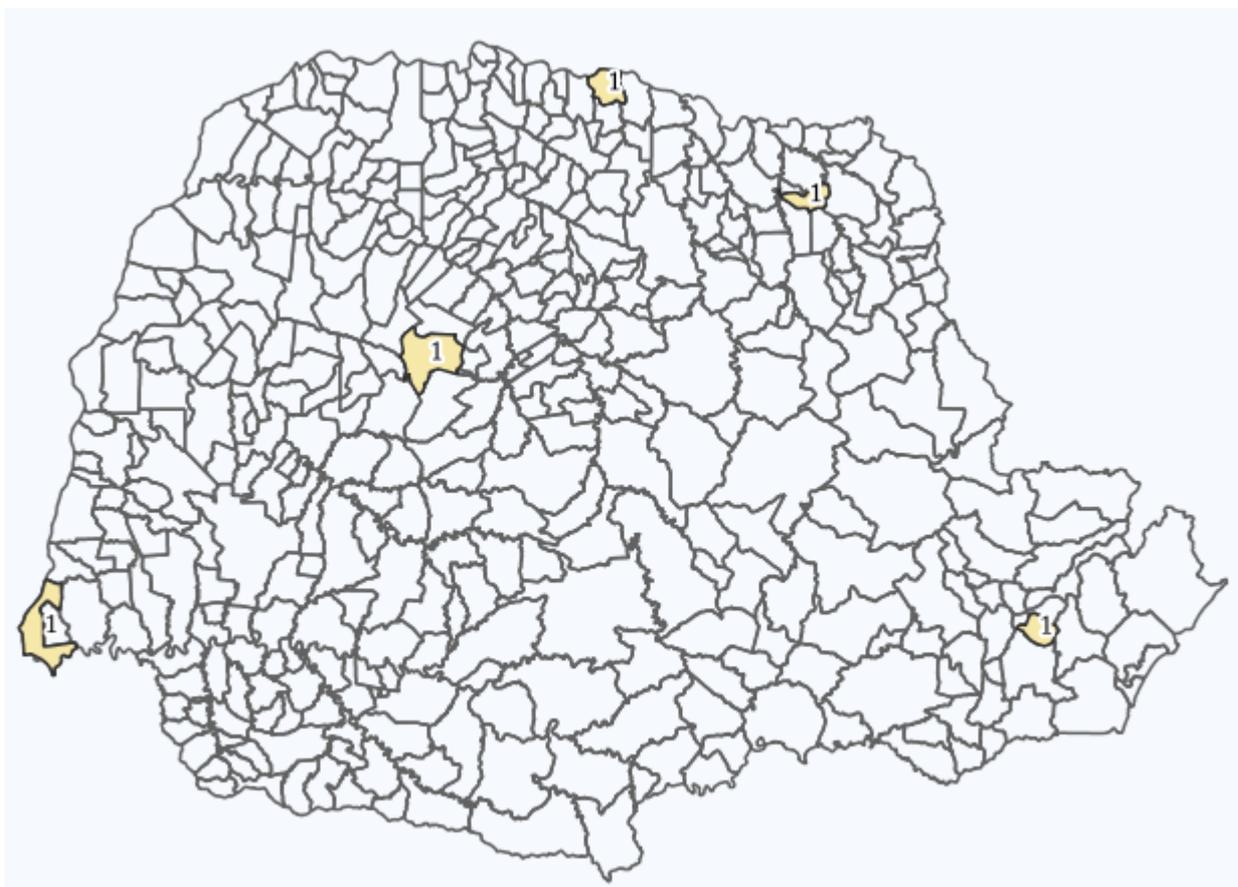


Figura 6: Mapa de ocorrências registradas pela Defesa Civil do Estado do Paraná no período.
Fonte:- <http://www.defesacivil.pr.gov.br>

Cobertura jornalística sobre o evento

A cobertura jornalística sobre o evento, demonstrando as avarias causadas nas regiões afetadas durante o período, é apresentada no laudo do SIMEPAR, anexo a este relatório.

ANEXO

LAUDO SIMEPAR

LAUDO DE EVENTO METEOROLÓGICO SEVERO

COPEL DISTRIBUIÇÃO S.A.



Informações sobre o Evento

**Data: 16 e madrugada de 17 de dezembro de
2020**

Locais: estado do Paraná

Data de Elaboração: 22 de dezembro de 2020

SUMÁRIO

1. DESCRIÇÃO
2. ABRANGÊNCIA E DURAÇÃO
3. CLASSIFICAÇÃO COBRADE DO EVENTO ANALISADO
4. EVIDÊNCIAS ENCONTRADAS NA MÍDIA
5. CONCLUSÃO
6. REFERÊNCIAS
7. RESPONSÁVEL TÉCNICO

1. DESCRIÇÃO

A área de interesse deste estudo corresponde à área de competência da COPEL Distribuição no estado do Paraná. De acordo com informações disponíveis na homepage da empresa na internet (<http://www.COPEL.com/hpCOPEL/aCOPEL/atuacaoDis.jsp>) ela é responsável pelo serviço de distribuição de energia a cerca de 4,5 milhões de clientes de 393 municípios do Paraná – além de Porto União, em Santa Catarina, administra 190 mil km de redes de distribuição, possui 2,8 milhões de postes e 361 subestações, com potência instalada de 10,5 mil megavolt-ampère (MVA). No estado do Paraná (PR), a empresa subdivide sua área de atuação em 5 regiões: Leste, Centro Sul, Norte, Noroeste e Oeste, conforme a Figura 1 abaixo:



Figura 1 - Área de atuação – COPEL Distribuição

1.1. Situação Sinótica da Área de Interesse

As análises sinóticas apresentadas são projeções de alguns campos de diferentes elementos meteorológicos, na forma de mapas, que permitem determinar o(s) sistema(s) meteorológico(s) mais provável(eis) que causou/causaram as alterações nas condições de tempo para uma determinada região.

Neste estudo utilizaremos o modelo numérico *Global Forecast System* (GFS) da Administração Nacional Oceânica e Atmosférica (NOAA em inglês), a partir das análises dos campos meteorológicos das 21 h de 15/12/2020 e das 09 h de 16/12/2020.

Na Figura 2a, das 21 h de 15/12/2020, se observa uma grande área de baixa pressão entre o Norte da Argentina (ARG), Paraguai (AR) e oeste da

Região Sul do Brasil. No Oceano Atlântico havia a presença de dois sistemas frontais, um próximo do Rio Grande do Sul (RS) e o segundo, afastado do Litoral do Paraná (PR) com um cavado associado (linha tracejada) preta se estendendo até o Sudeste do estado de São Paulo (SP). No PR, a massa de ar que predominava neste momento do dia era quente com temperaturas oscilando entre 20 °C no setor Leste até 28 °C nas regiões Oeste e Noroeste e no PAR e Mato Grosso do Sul (MS) o calor era ainda mais intenso, com valores em torno dos 30 °C.

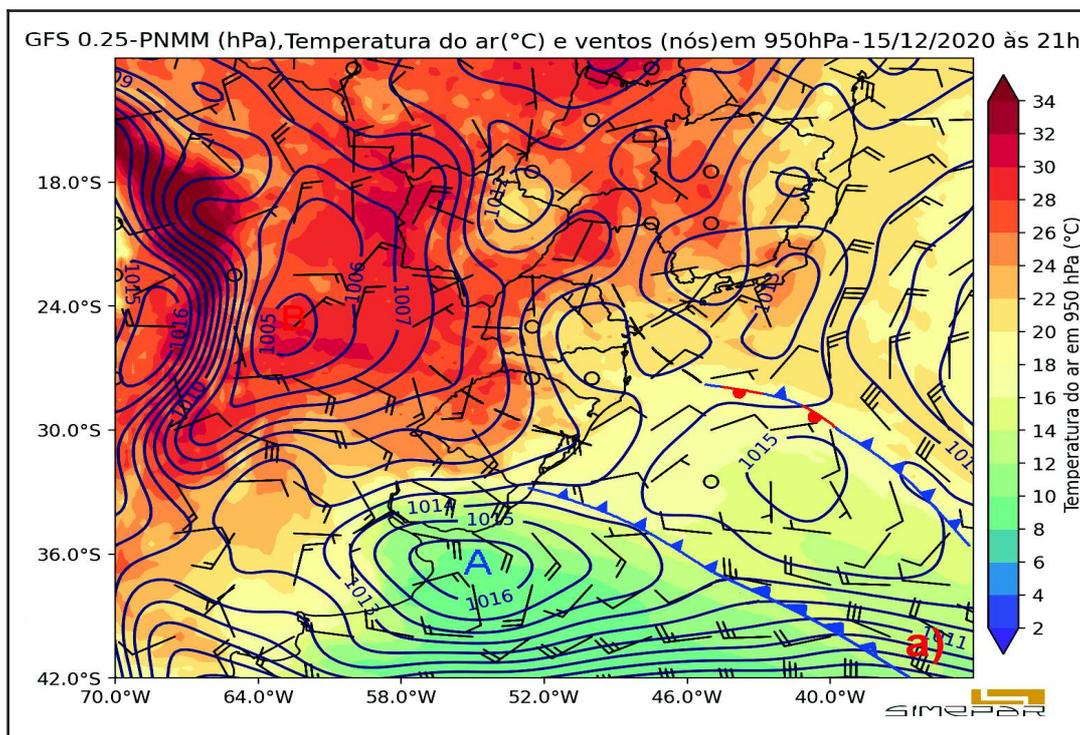
Além do intenso aquecimento observado em superfície sobre a Região Sul e áreas próximas, o calor se estendia até os níveis mais baixos da troposfera, Figura 2b, pois os ventos predominavam de norte, da Região Amazônica para o PAR e oeste do Sul do País. A região também apresentava índices de umidade específica elevados desde Santa Catarina (SC) até a Região Sudeste, MS e PAR.

Na manhã de 16/12/2020, Figura 3a, o ambiente atmosférico sobre o PR e regiões vizinhas continuava mostrando sistemas meteorológicos gerados de tempestades como a área de baixa pressão sobre o PAR e cavados entre o Leste do PAR, Nordeste da ARG e RS e os dois sistemas frontais sobre o Oceano, porém mais afastados para o alto-mar. A camada entre a superfície e os baixos níveis (850 hPa) seguia quente e úmido, Figura 3b, e os ventos moderados continuavam predominando de noroeste, da Região Amazônica para o Sul, e transportavam ar mais quente e úmido mantendo a instabilidade atmosférica elevada sobre o Norte do PAR e faixa oeste do PAR, conforme se observa na Figura 4.

A energia potencial disponível para convecção (CAPE em inglês), Figura 4, estava com valores acima dos 1000 J/kg sobre as regiões Oeste, Sudoeste, Norte e Noroeste do PR e em torno dos 2000 J/kg no Norte do PAR e MS.

Esses valores são indicativos da forte instabilidade que a região apresentava, principalmente do PAR e MS.

As conclusões preliminares mostram que o PR, principalmente do Centro para o Oeste do Estado e países vizinhos, PAR e Norte da ARG mostrava um ambiente atmosférico muito favorável para o desenvolvimento de sistemas convectivos de mesoescala (tempestades isoladas, em linha ou aglomerados).



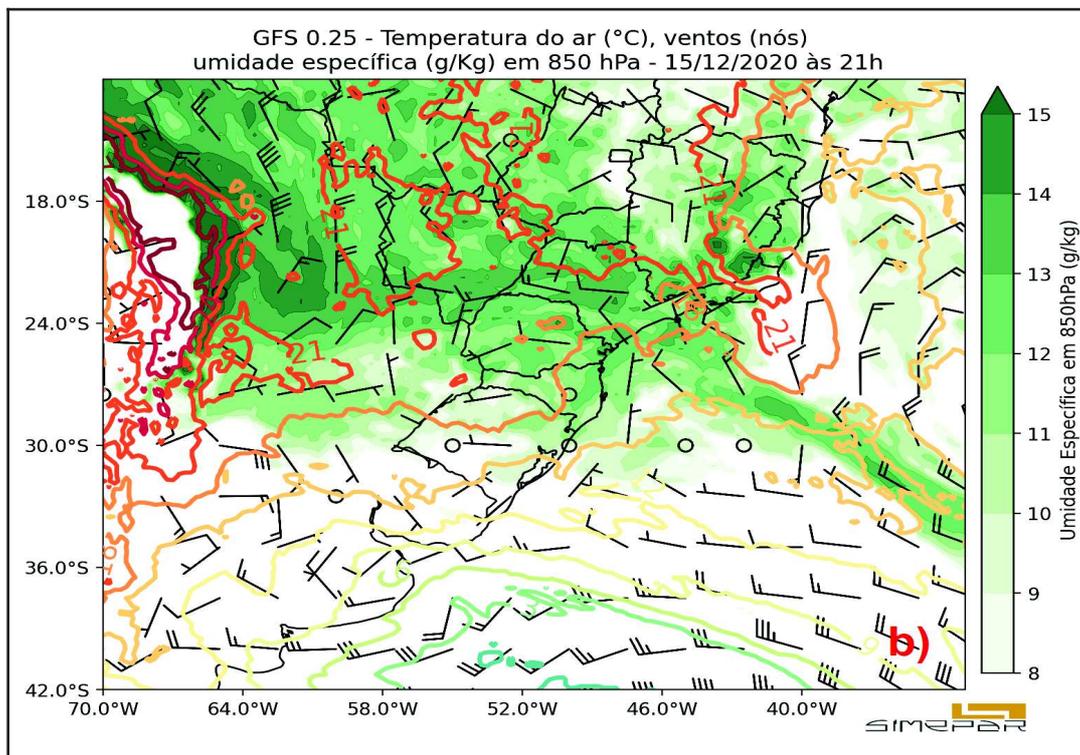


Figura 2 - Campos de análise sinótica do modelo GFS às 21 h do dia 15/12/2020. (a) pressão atmosférica ao nível médio do mar- PNMM (hPa), temperatura do ar (°C) e ventos (nós) no nível de 950 hPa; (b) temperatura do ar (°C), ventos (nós) e umidade específica (g/kg) no nível de 850 hPa.

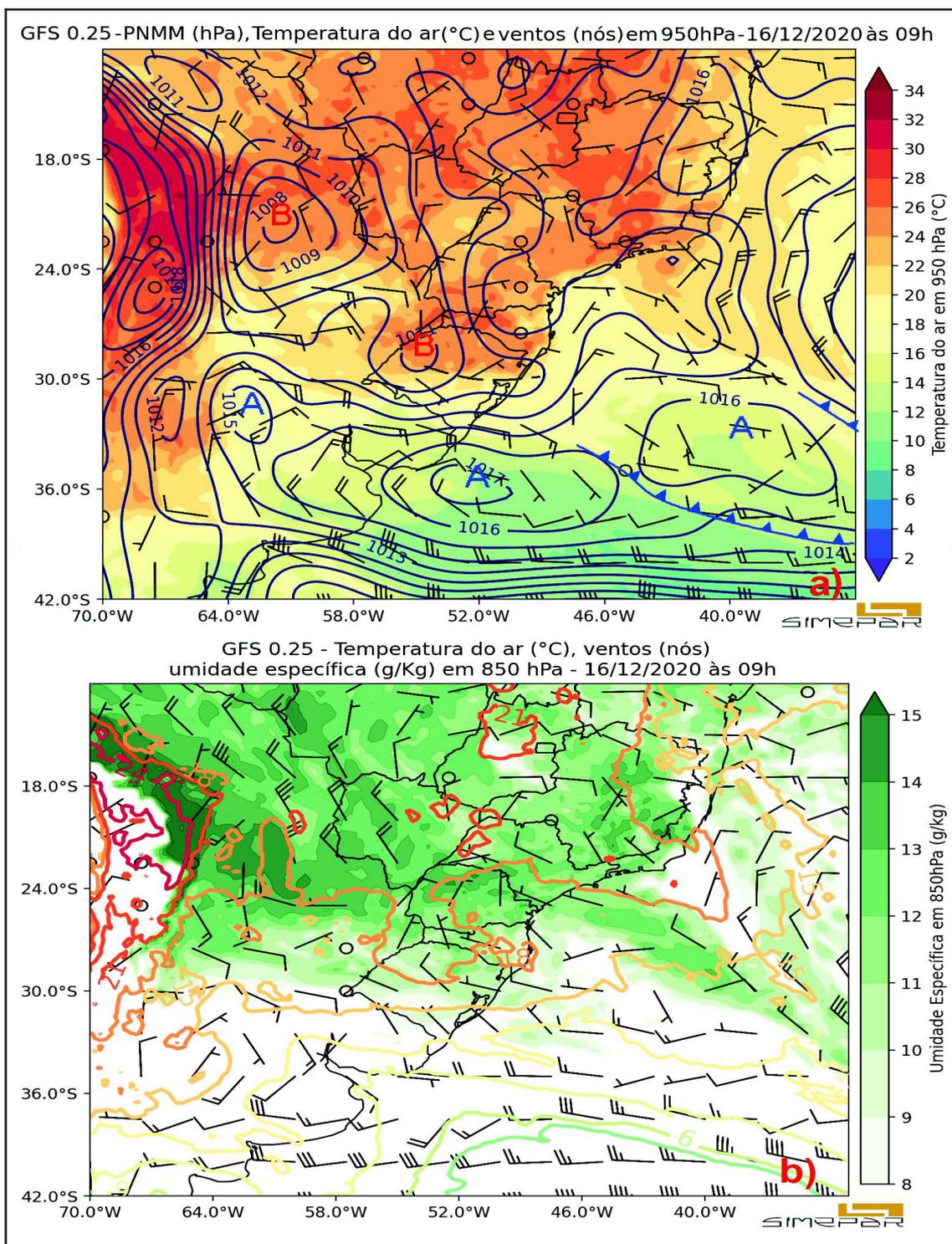


Figura 3 - Campos de análise sinótica do modelo GFS às 09 h do dia 16/12/2020. (a) PNMM (hPa), temperatura do ar (°C) e ventos (nós) no nível de 950 hPa; (b) temperatura do ar (°C), ventos (nós) e umidade específica (g/kg) no nível de 850 hPa.

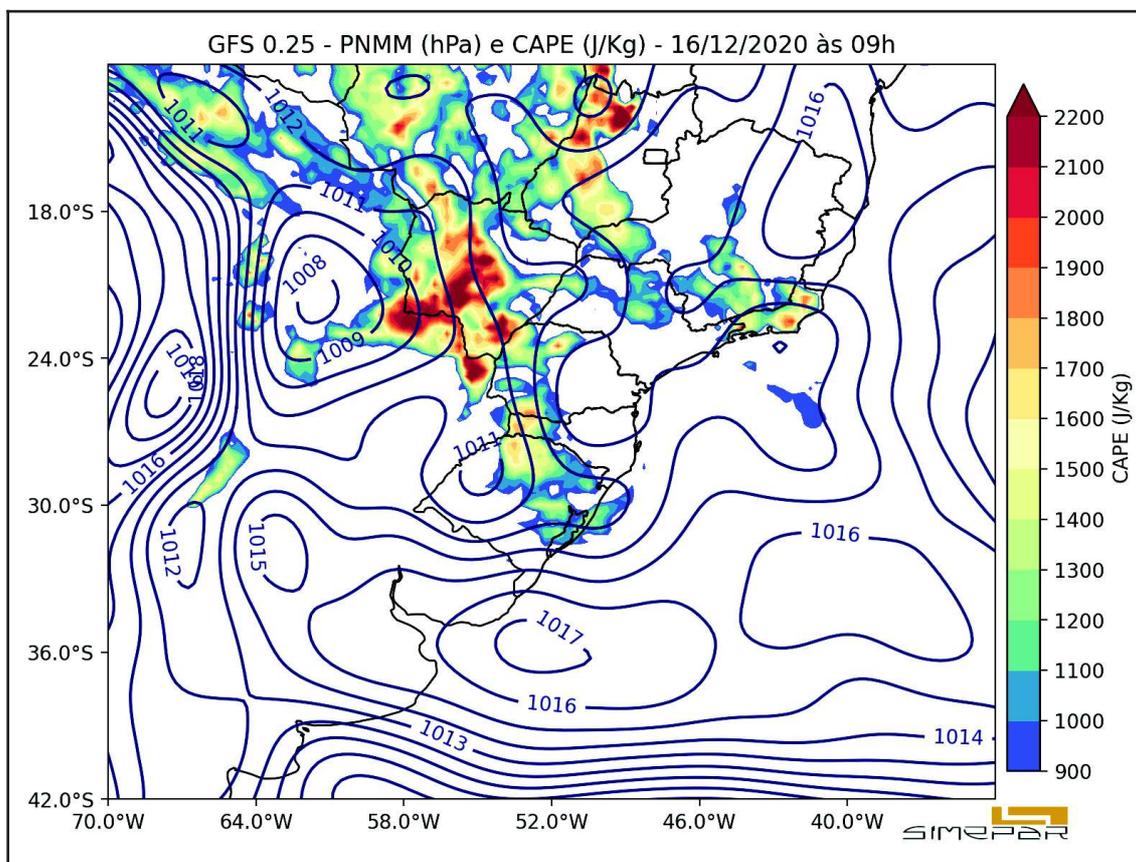


Figura 4 - Campos de análise sinótica do modelo GFS às 09 h do dia 16/12/2020. PNMM (hPa) e CAPE (J/kg)

1.2. Informações de satélites meteorológicos

Imagens do Satélite GOES 16

Uma das ferramentas utilizada para a análise meteorológica, formação e para o deslocamento das tempestades sobre uma determinada região, são as informações dos satélites meteorológicos. Neste relatório, foram utilizadas as imagens do canal infravermelho 14, do satélite meteorológico GOES 16 ou GOES Leste.

Neste canal, as cores avermelhadas que variam dos tons avermelhados aos magentas mais escuros, estão fortemente correlacionadas às áreas com

com tempestades severas, que geram chuvas fortes, rajadas de vento intensas e incidência elevada de descargas atmosféricas.

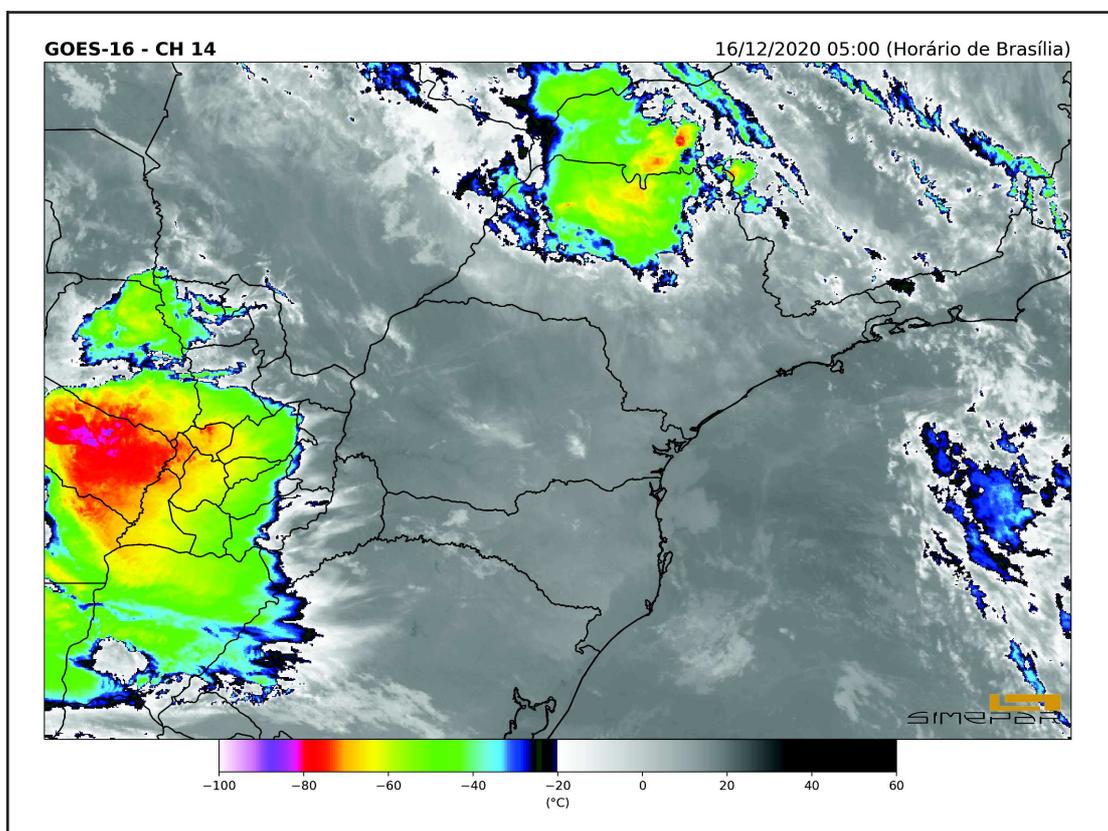


Figura 5 – Imagem do satélite GOES 16 - Canal IR 14, às 05 h de 16/12/2020.

No horário das 05 h de 16/12/2020, Figura 5, não se observava tempestades sobre o PR, porém entre o Norte da ARG e o PAR verificava-se um intenso sistema convectivo de mesoescala, denominado em meteorologia de Complexo Convectivo de Mesoescala (CCM). Sistema que ocasiona chuvas volumosas, grande incidência de descargas atmosféricas e rajadas de vento fortes a muito fortes na sua área de atuação.

O CCM avançou para nordeste em direção ao estado do PR e às 09 h de 16/12/2020, Figura 6, a borda leste do sistema atingiu as regiões Oeste e

Sudoeste do PR, enquanto na dianteira do sistema alguns núcleos isolados foram registrados no Centro-Oeste e Noroeste do PR. A região mais intensa do CCM ainda se encontrava sobre o PAR (cores avermelhadas).

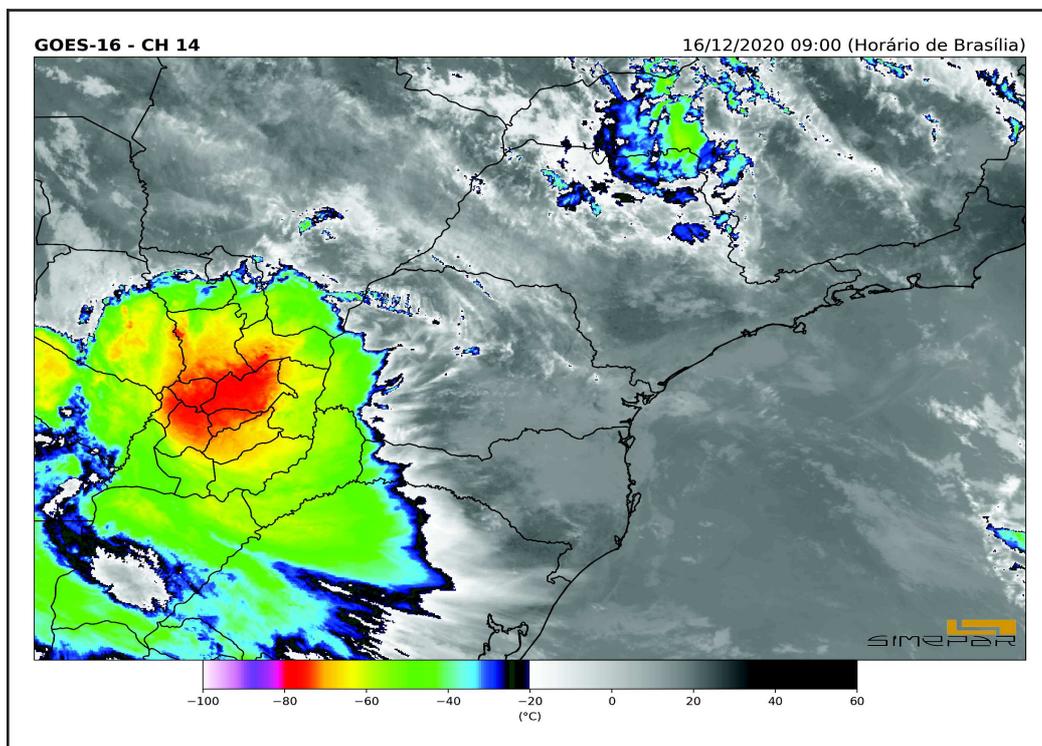


Figura 6 – Imagem do satélite GOES 16 - Canal IR 14, às 09 h de 16/12/2020.

O CCM continuou se deslocando durante a manhã de 16/12/2020 para Nordeste/Leste do PAR e Centro-Oeste do PR, porém às 13 h, Figura 7, o sistema já apresentava sinais de enfraquecimento, pois o núcleo intenso (cores avermelhadas) não estava configurado como no período da manhã, mostrando neste momento do dia três núcleos acentuados, na fronteira oeste do PR com o PAR e Sudeste de MS e dois núcleos entre o PAR e MS. No PR a convecção mais forte era observada sobre as regiões Oeste, Sudoeste, Sul, Centro-Oeste e Noroeste, mas também havia alguns aglomerados nos Campos Gerais, Leste e Norte Pioneiro. Na tarde de 16/12/2020, Figura 8, as tempestades seguiam

atuando sobre as regiões paranaenses com convecção intensa (nuvens com grande desenvolvimento vertical) nas áreas do Norte, Noroeste, Centro Norte, Campos Gerais e sul do Norte Pioneiro. No Leste os aglomerados continuavam desorganizados e não estavam tão intensos quanto nas demais áreas do PR.

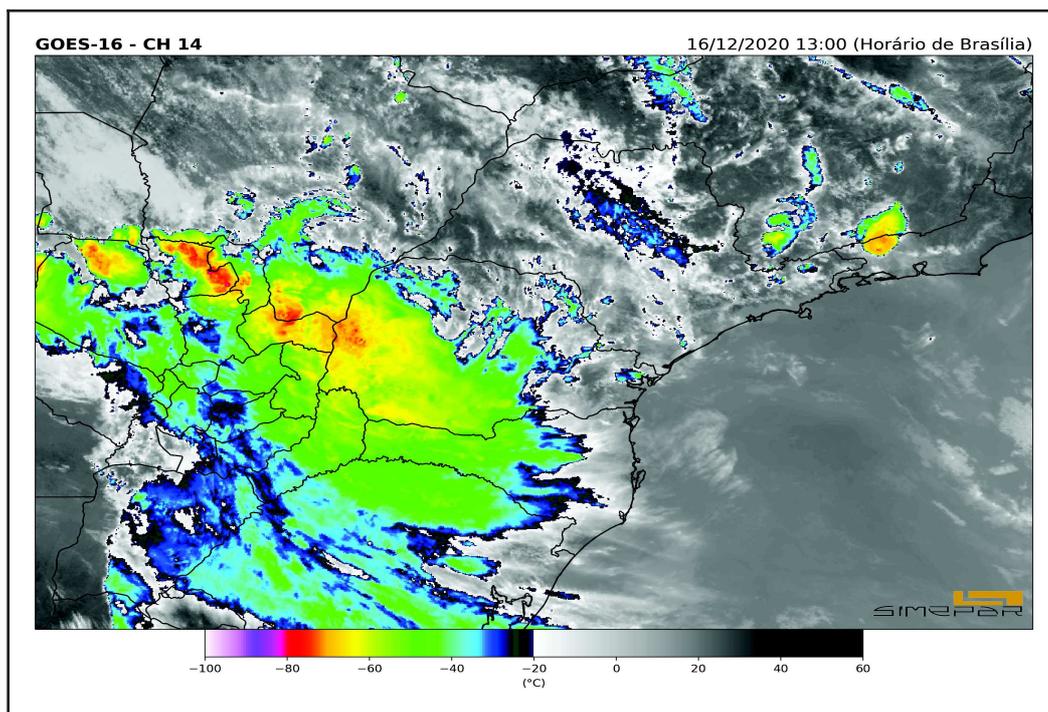


Figura 7 – Imagem do satélite GOES 16 - Canal IR 14, às 13 h de 16/12/2020.

Na noite de 16/12/2020, Figura 9, a convecção severa perdeu força sobre as regiões Oeste, Sudoeste, Sul, Centro Sul e sul do Noroeste do PR, porém continuava intensa no setor norte da região Noroeste, Norte, enquanto no norte dos Campos Gerais, Norte Pioneiro e Leste as tempestades se intensificaram (núcleos vermelhos na imagem de satélite), mostrando convecção severa, ou seja, compatível com chuvas fortes, muitas descargas atmosféricas e rajadas de vento intensas na sua área de atuação. Na RMC, se observava uma linha de instabilidade com orientação norte-sul.

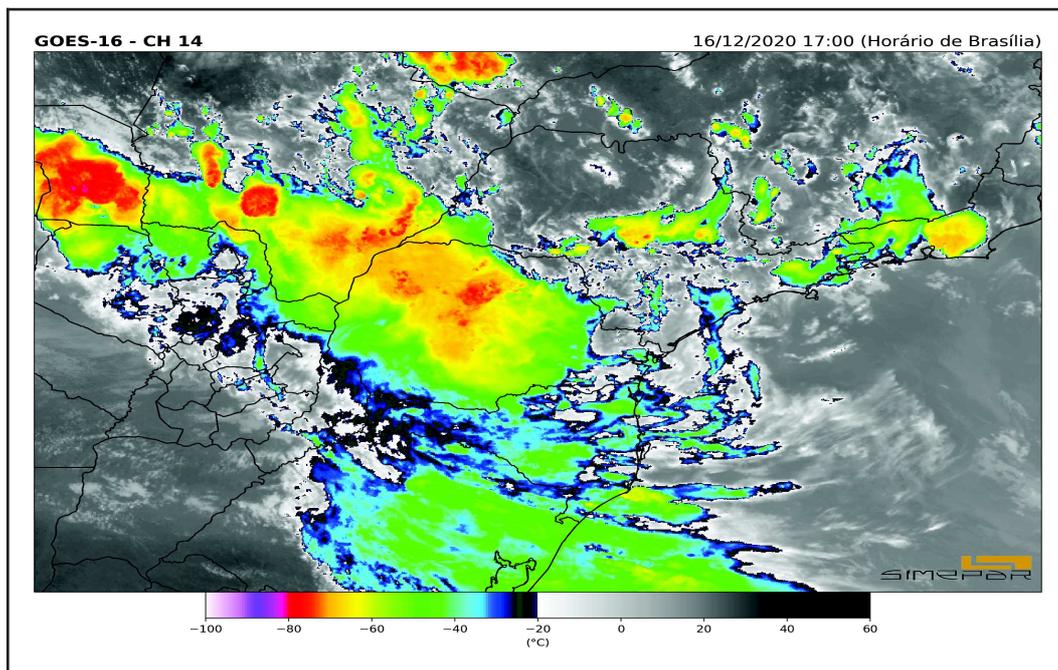


Figura 8 – Imagem do satélite GOES 16 - Canal IR 14, às 17 h de 16/12/2020.

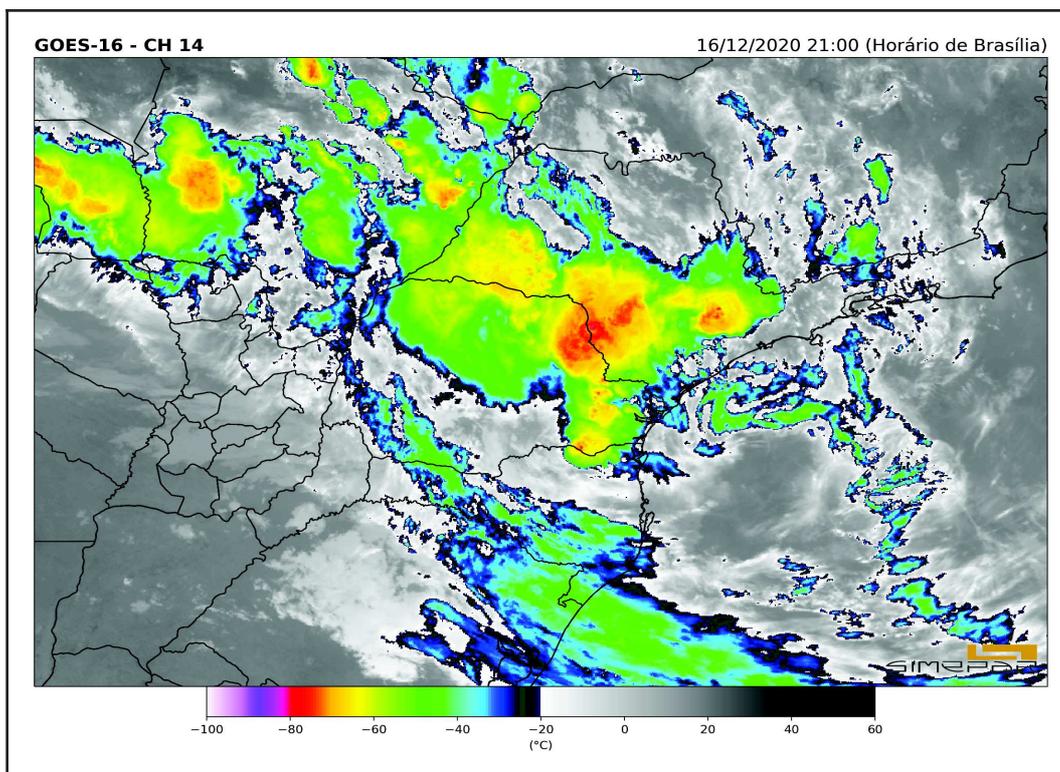


Figura 9 – Imagem do satélite GOES 16 - Canal IR 14, às 21 h de 16/12/2020.

E na madrugada de 17/12/2020, Figuras 10 e 11, as tempestades severas progressivamente se afastaram para a Região Sudeste e Oceano Atlântico, contudo ainda foram registradas convecção moderada a ocasionalmente forte na madrugada nas regiões Leste, Norte e Norte Pioneiro, Figura 10 e fraca a moderada nos setores Oeste, Campos Gerais e Centro-Oeste do PR, Figura 11.

As tempestades descritas pelas imagens de satélite são fenômenos meteorológicos de curta duração, ou seja, tempo de vida de algumas horas a menos de um dia, contudo apresentam convecção severa, geradoras de grande volume de chuva, incidência expressiva de raios, rajadas de vento fortes a muito fortes e inclusive queda de granizo.

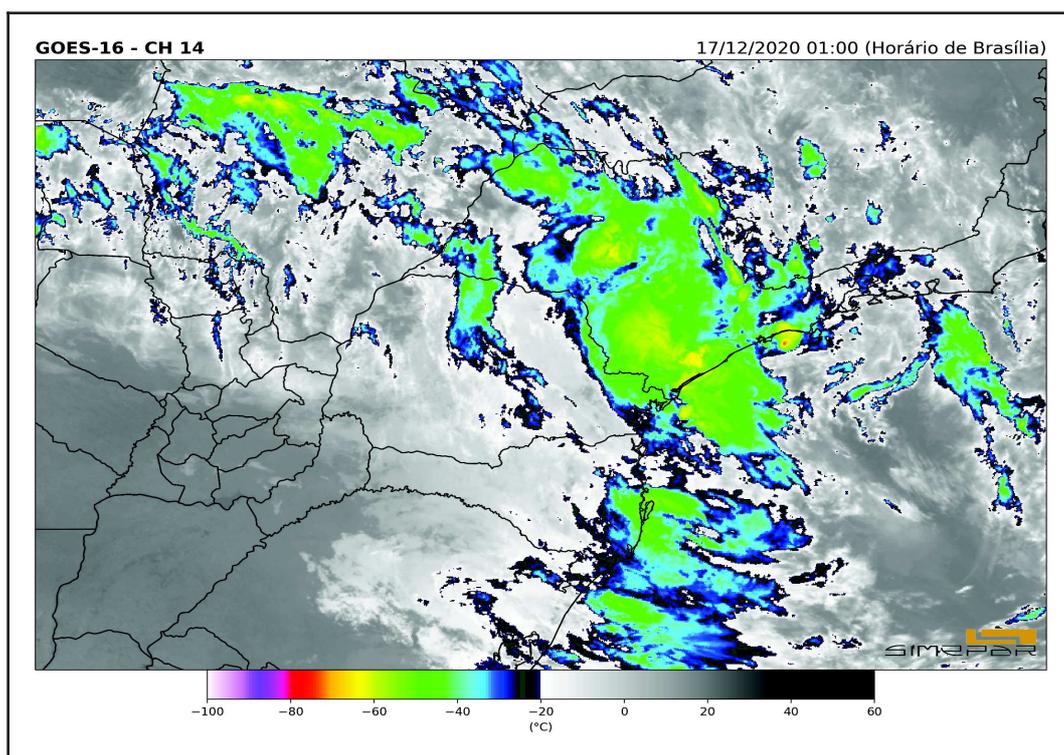


Figura 10 – Imagem do satélite GOES 16 - Canal IR 14, à 01 h de 17/12/2020.

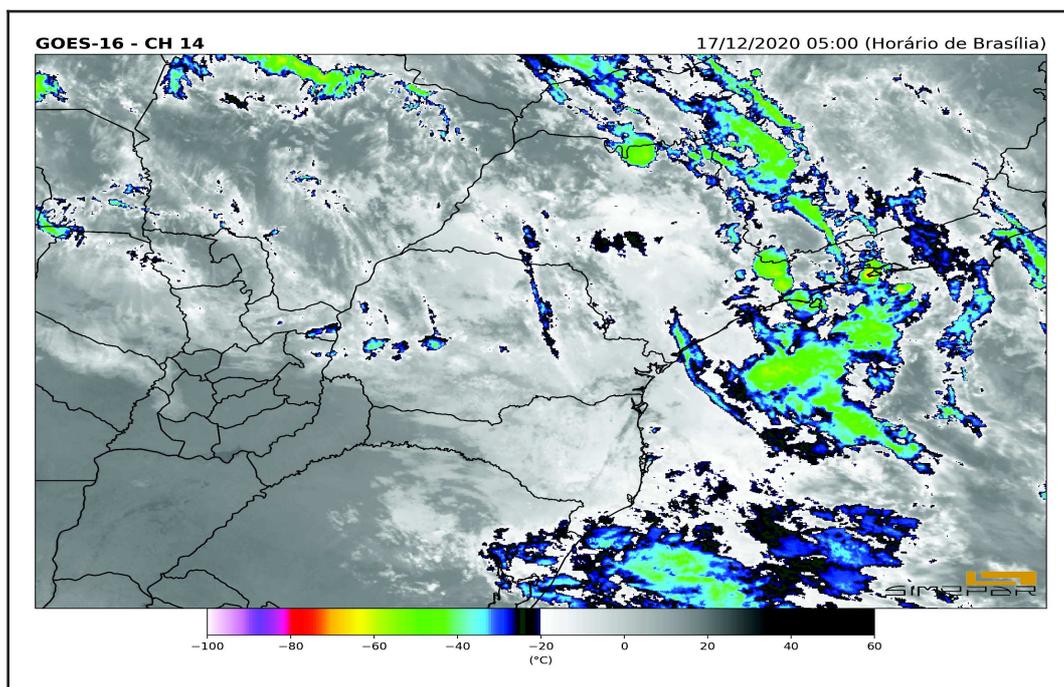


Figura 11 – Imagem do satélite GOES 16 - Canal IR 14, às 05 h de 17/12/2020.

1.3. Estimativa das chuvas pelos radares meteorológicos (mosaico) do Simepar de Cascavel e de Teixeira Soares, e a incidência de descargas atmosféricas

Neste capítulo são apresentados os produtos gerados pelos radares meteorológicos (mosaico) do Simepar que estão localizados em Teixeira Soares e Cascavel no estado do PR e do Sistema de Detecção de Descargas Elétricas Atmosféricas (SDDA) do Simepar.

Por meio das informações dos radares meteorológicos e do SDDA se pode analisar os fenômenos meteorológicos do ponto de vista regionalizado. Além disso, a resolução alta tanto espacial quanto temporal dos sistemas de monitoramento auxiliam no estudo mais detalhado das tempestades que atingiram um determinado local.

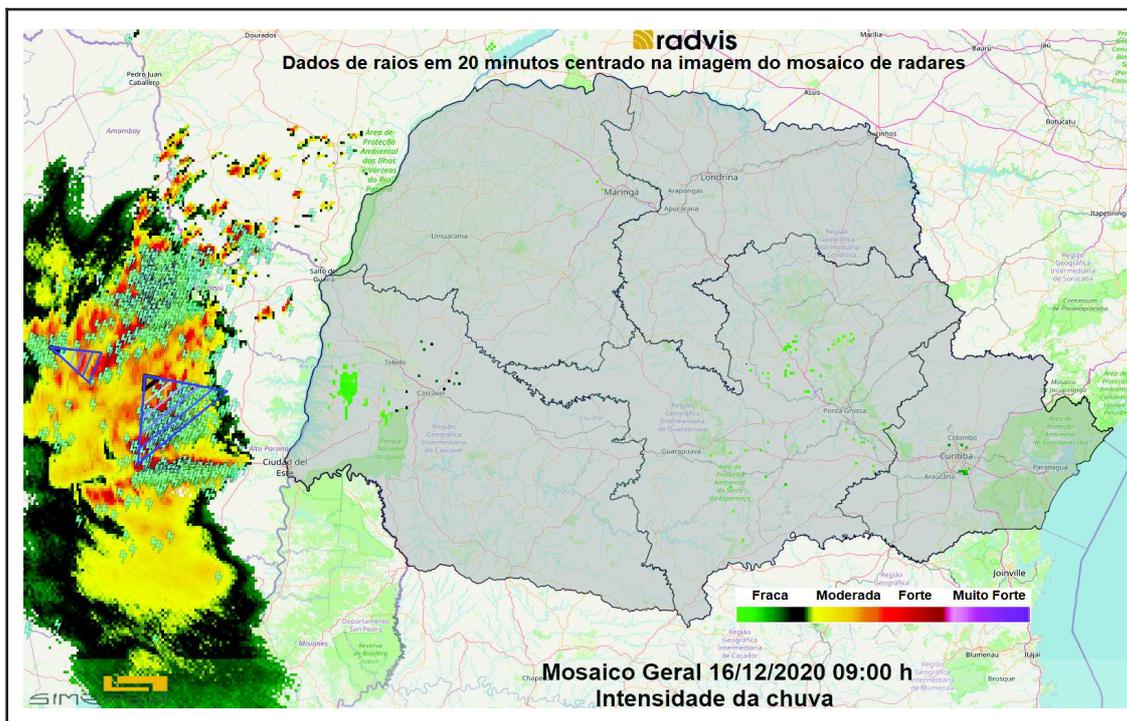


Figura 12 – Imagem do mosaico de radares do Simepar, às 11 h 16/12/2020.

A manhã do dia 16/12/2020 foi de mudanças bruscas no tempo nas regiões Oeste, Sudoeste e Noroeste do PR, Figuras 12 e 13. O CCM descrito no capítulo anterior avançou rapidamente do PAR sobre essas regiões paranaenses provocando chuvas e rajadas de vento intensas e elevada incidência de descargas atmosféricas, Figura 13 e 14. O sistema era homogêneo, se deslocando de maneira quase uniforme por todos os municípios dessas regiões do PR. Na dianteira do CCM tempestades isoladas se formaram no setor sul das regiões Norte e Noroeste, Sul e no Leste do PR, Figura 14.

Na Região Metropolitana de Curitiba (RMC), uma forte tempestade se desenvolveu no norte da RMC e se deslocou para sul ao longo da Serra do Mar e ocasionou chuvas e rajadas de vento intensas em vários municípios da RMC como Piraquara, Pinhais e São José dos Pinhais. A imagem da Figura 14

mostra que apesar de ser isolada a tempestade foi severa, apresentando refletividade alta, ou seja, gerando chuva volumosa em curto espaço de tempo e de área, além da ocorrência de muitas descargas atmosféricas.

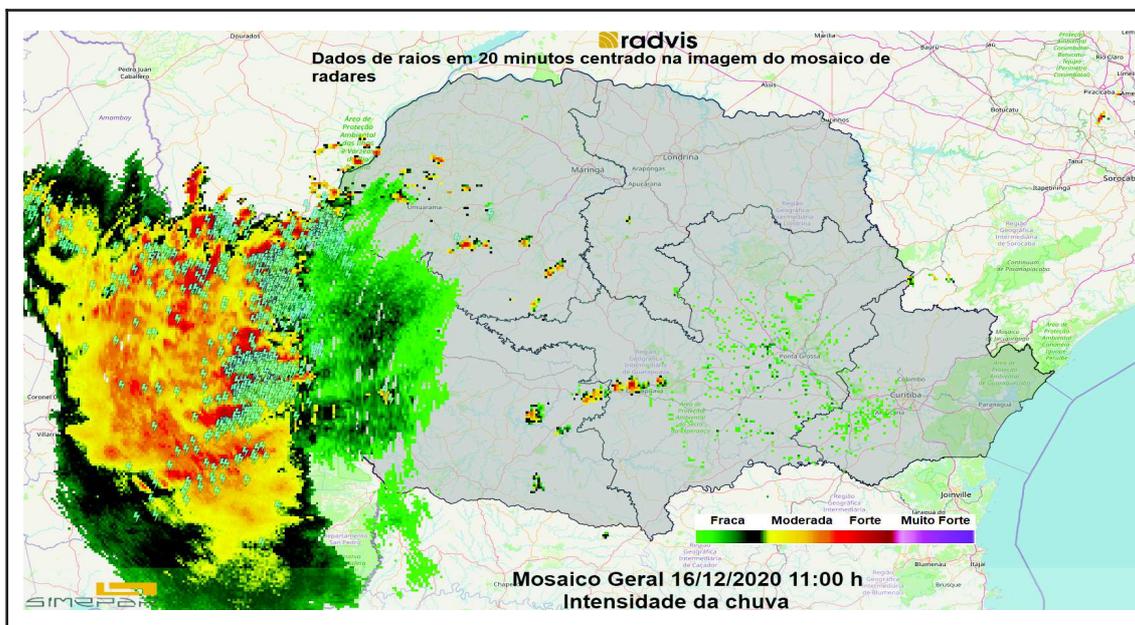


Figura 13 – Imagem do mosaico de radares do Simepar, às 11 h de 16/12/2020.

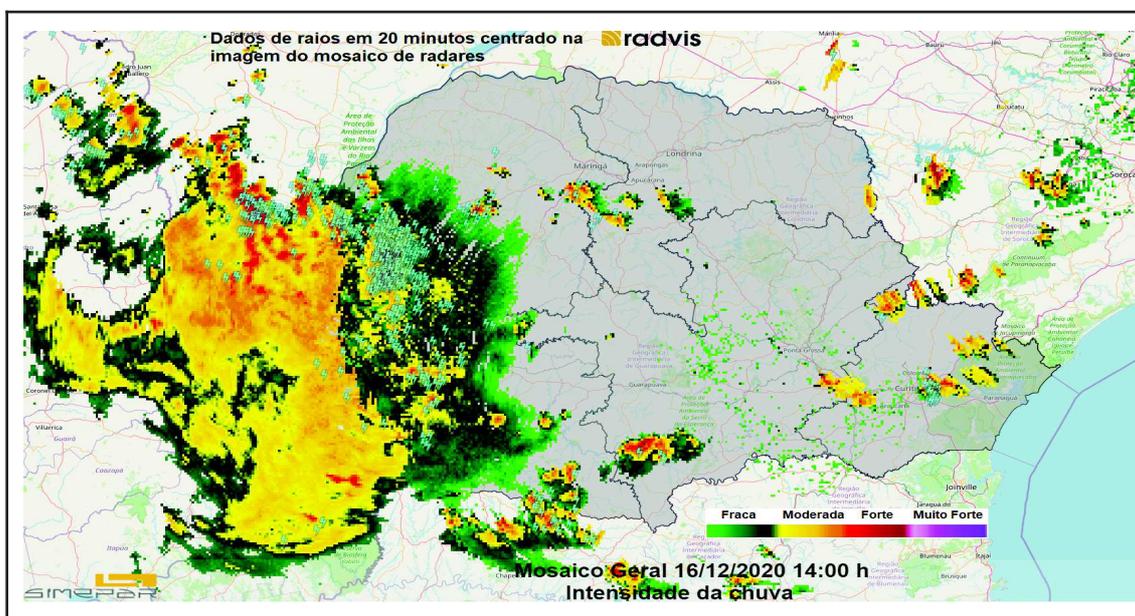


Figura 14 – Imagem do mosaico de radares do Simepar, às 14 h de 16/12/2020.

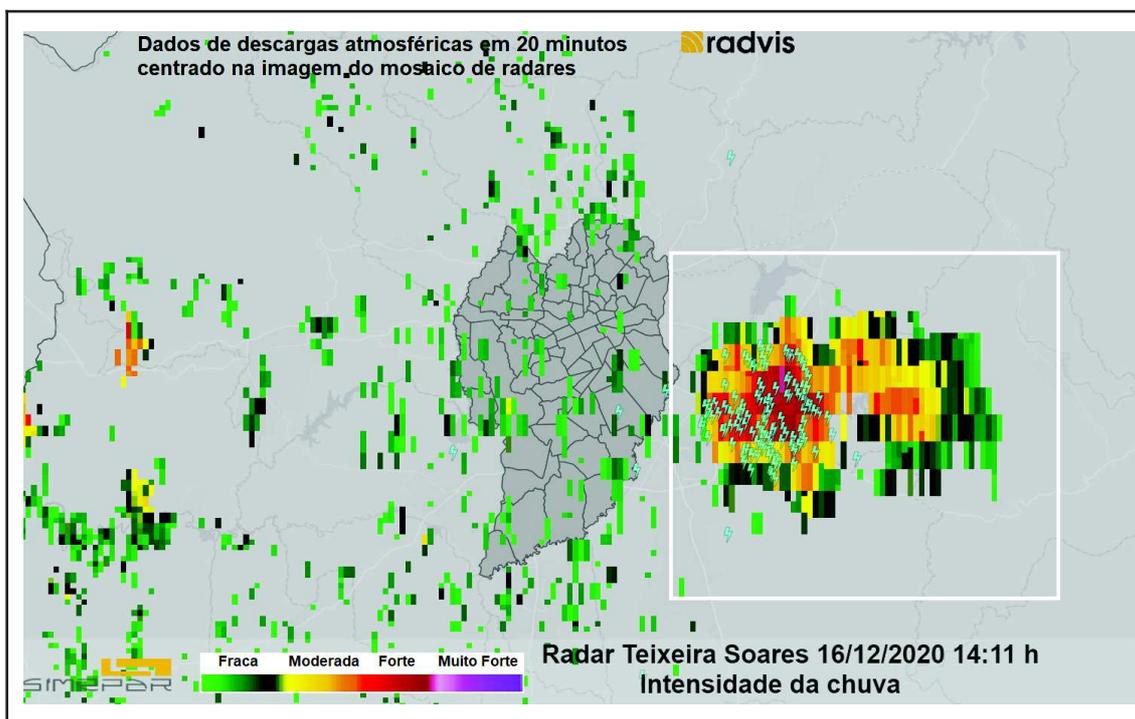


Figura 15 – Imagem do mosaico de radares do Simepar, às 14 h 11 min de 16/12/2020.

As tempestades avançaram sobre as regiões Oeste, Sudoeste, Sul, porém foram mais intensas nas regiões Noroeste, Norte e Centro do PR, Figura 16. Nessas regiões as atividades convectiva e elétrica foram elevadas, ou seja, estavam associadas a núcleos muito instáveis.

Os sistemas convectivos de mesoescala se deslocaram rapidamente para nordeste e às 17 h de 16/12/2020, Figura 17, já cobriam toda a “metade norte” e os Campos Gerais. Entre o Sul e os Campos Gerais houve a formação de linha de instabilidade e às 21 h 51 min, Figuras 18 e 19, se podia observar que a linha se estendia desde SC até o estado de SP. Era uma linha estreita, porém apresentava-se com intensidade forte, porque mostrava refletividades elevadas e muitas descargas atmosféricas.

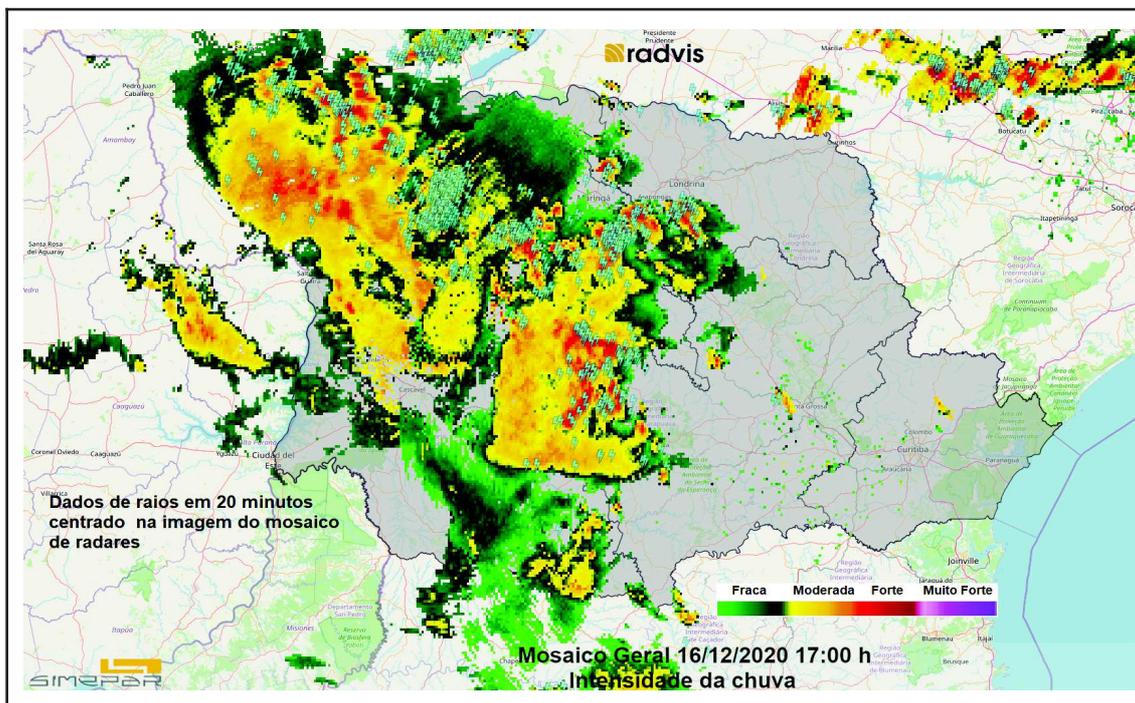


Figura 16 – Imagem do mosaico de radares do Simepar, às 17 h de 16/12/2020.

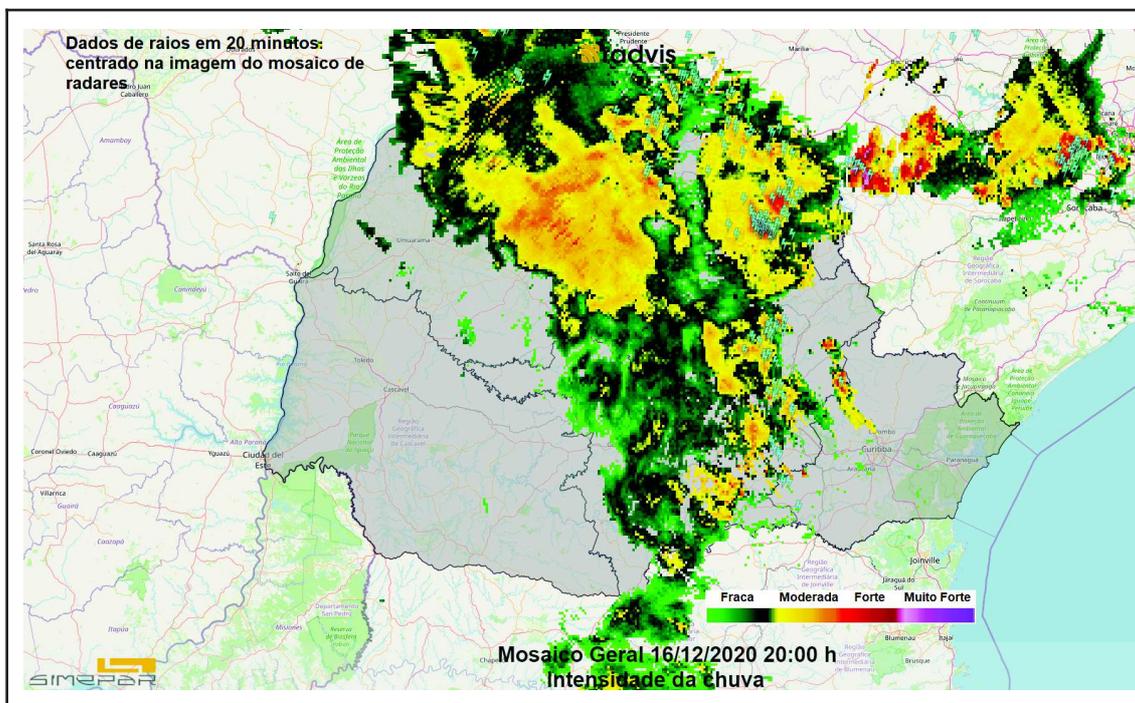


Figura 17 – Imagem do mosaico de radares do Simepar, às 20 h de 16/12/2020.

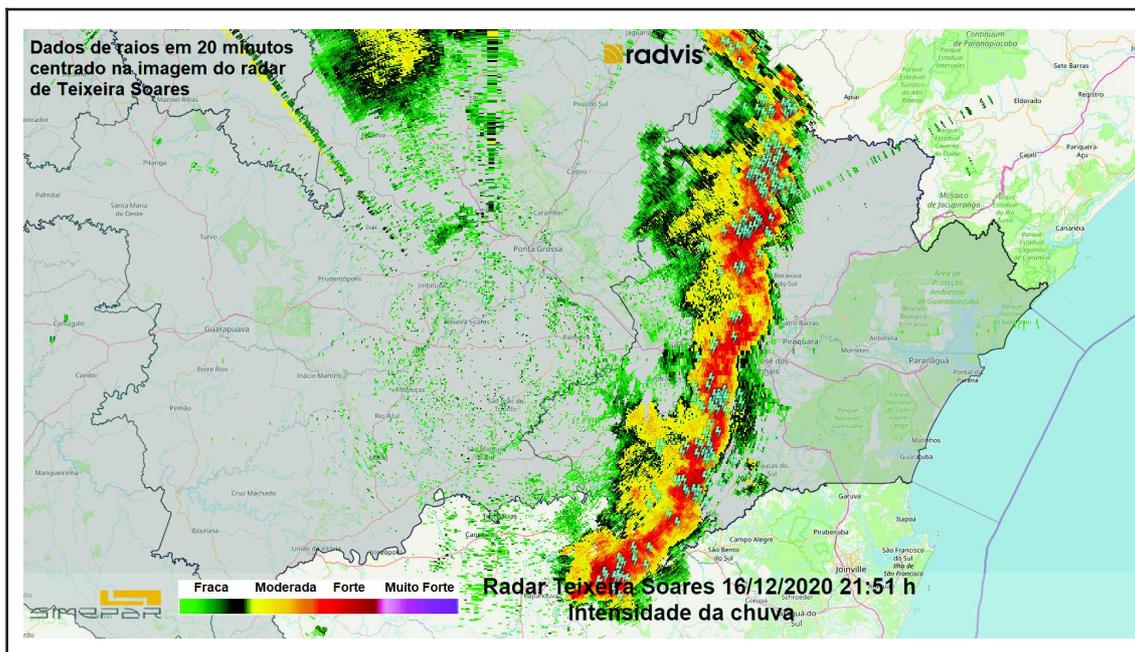


Figura 18 – Imagem do mosaico de radares do Simepar, às 21 h 51 min de 16/12/2020.

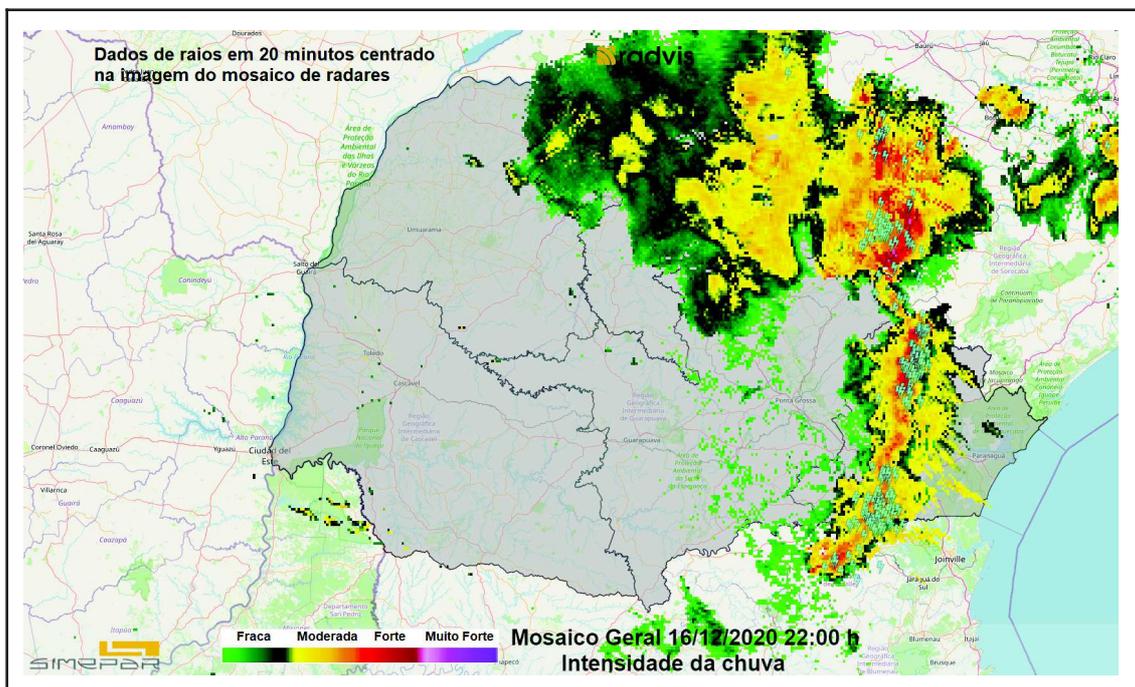


Figura 19 – Imagem do mosaico de radares do Simepar, às 22 h de 16/12/2020.

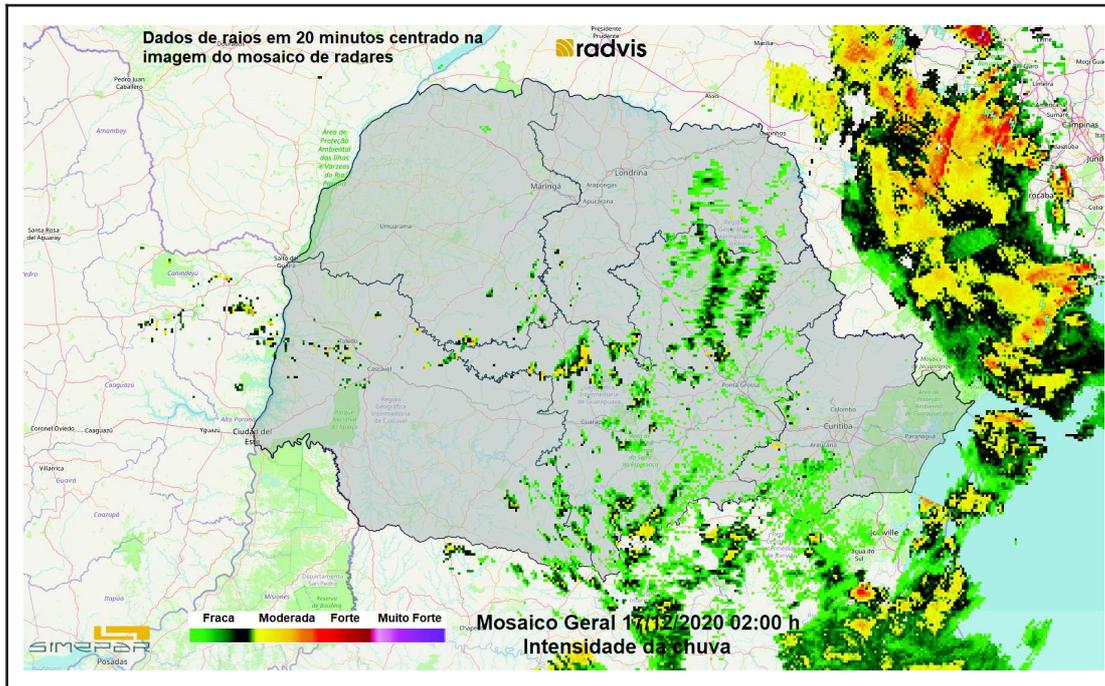


Figura 21 - Imagem do mosaico de radares do Simepar, às 02 h de 17/12/2020.

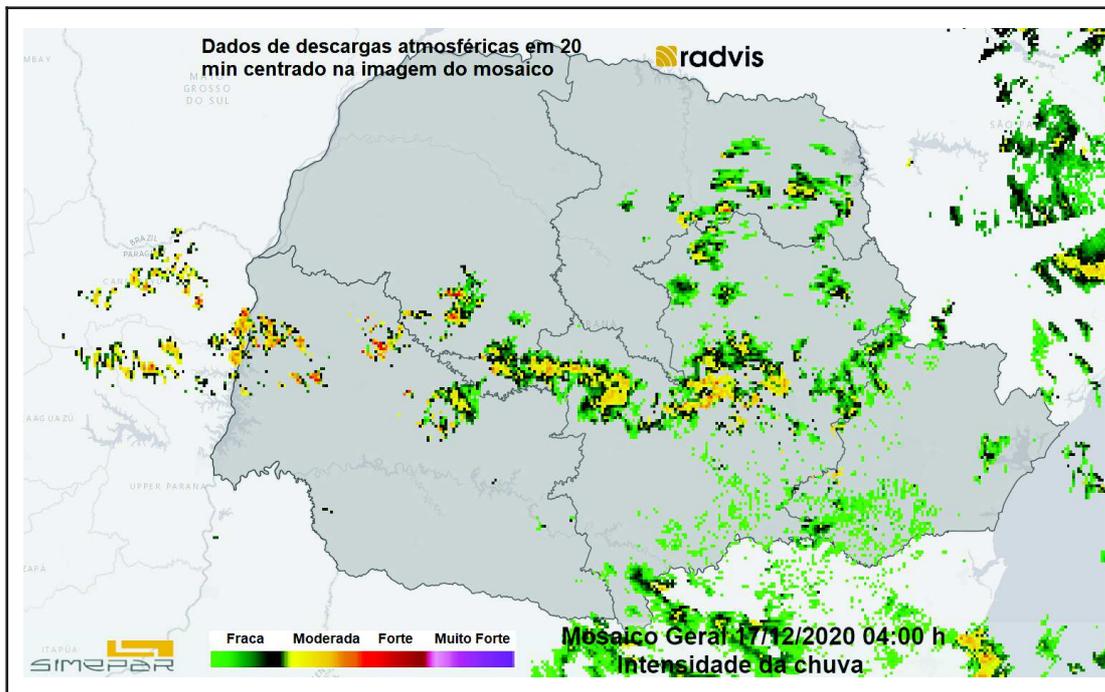


Figura 22 – Imagem do mosaico de radares do Simepar, às 04 h de 17/12/2020.

As Figuras 23 a 26 mostram o comportamento da incidência das descargas atmosféricas que foram registradas no PR associadas aos sistemas convectivos de mesoescala no dia 16 e madrugada do dia 17/12/2020.

Na manhã de 16/12/2020, Figura 23, a atividade elétrica foi elevada na entrada do CCM no PR, fronteira com o PAR e ARG. Ao longo da tarde de 16/12/2020, a incidência de raios continuou elevada no Oeste, porém também foi observada nas regiões Noroeste, Sudoeste, Centro-Oeste, Sul, Norte e isolada nos Campos Gerais e Norte Pioneiro. Na RMC, foi muito expressiva no setor leste, acompanhando a Serra do Mar, adjacente à Curitiba, associada a tempestade isolada descrita nas imagens de radar.

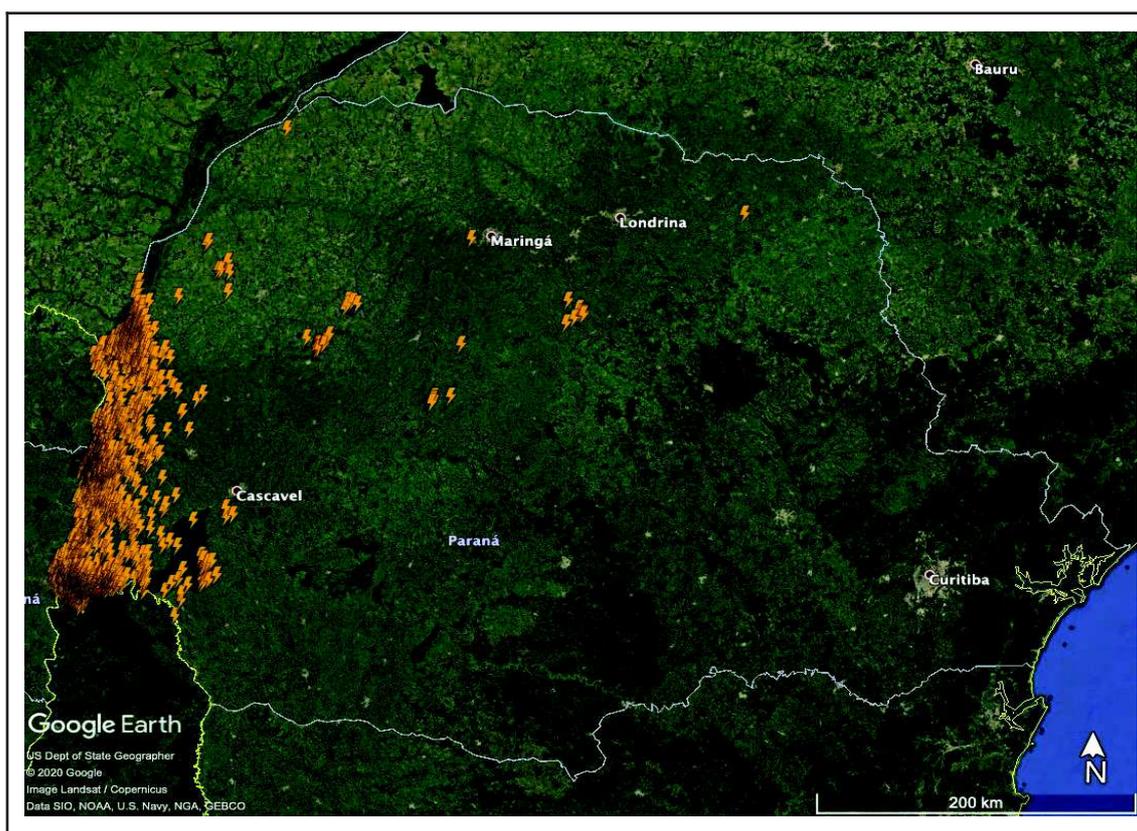


Figura 23 - Descargas atmosféricas ocorridas entre as 06 h e às 12 h de 16/12/2020 no PR.

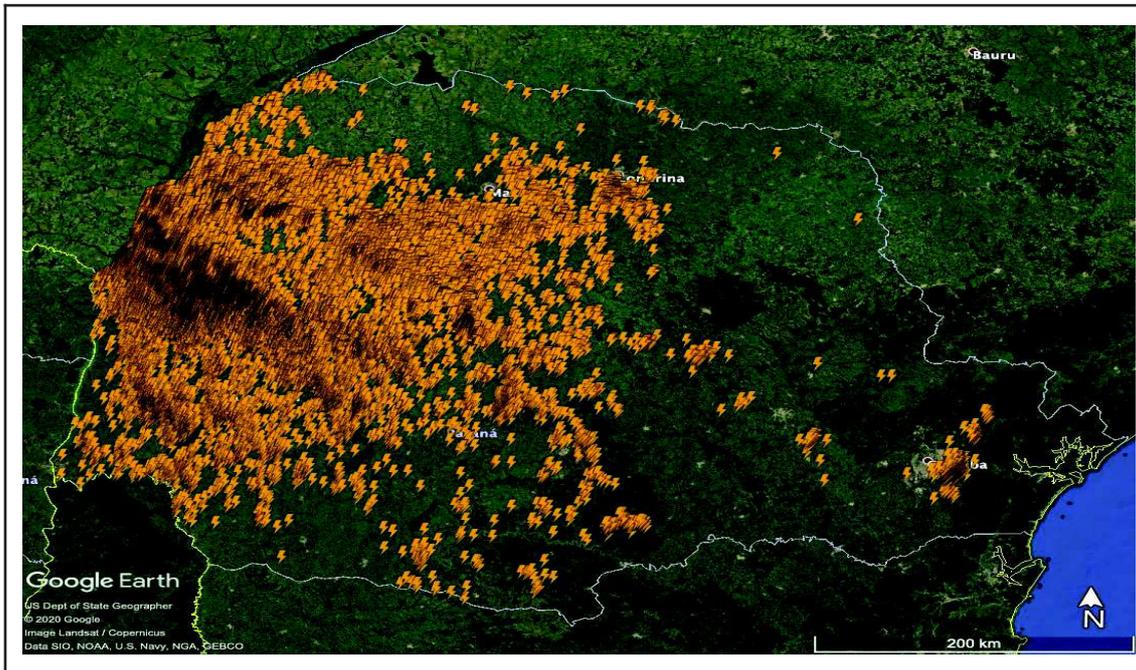


Figura 24 - Descargas atmosféricas ocorridas entre as 12 h e às 18 h de 16/12/2020 no PR.

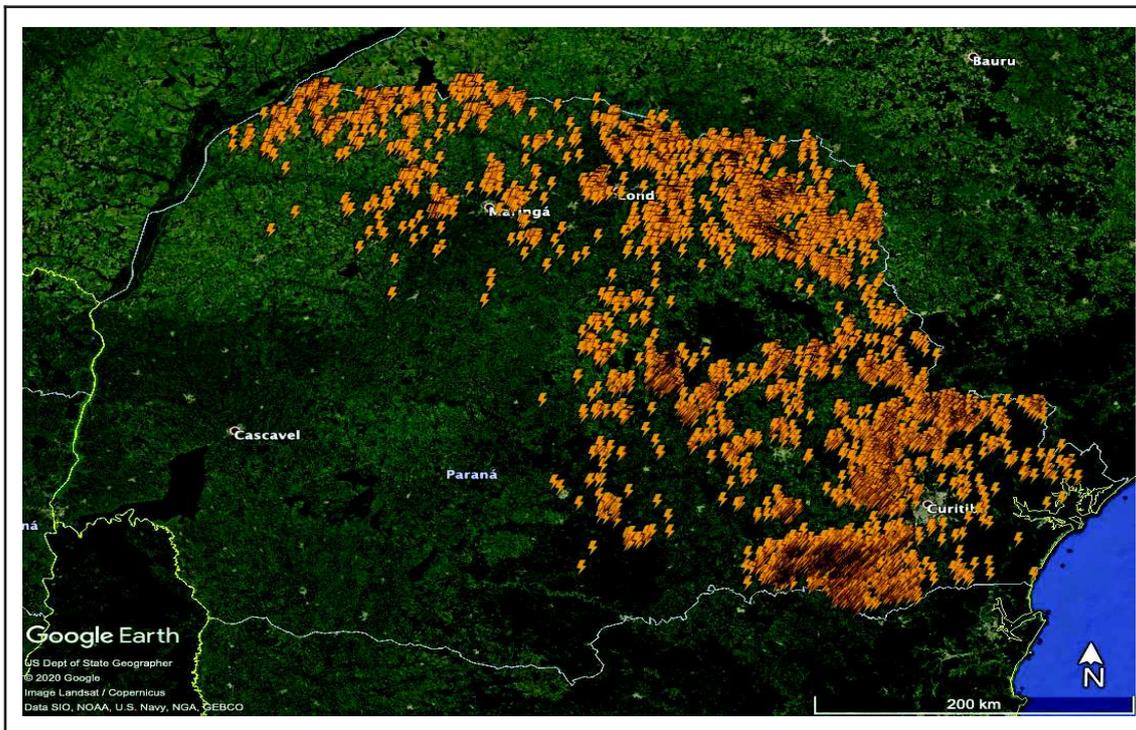


Figura 25 - Descargas atmosféricas ocorridas entre as 18 h e às 24 h de 16/12/2020 no PR.

Na noite de 16/12/2020 a atividade elétrica acompanhou as principais tempestades que se deslocaram sobre a “metade norte”, Campos Gerais e Leste do PR, Figura 25. Novamente se observou uma grande quantidade de raios, típico de sistemas convectivos de mesoescala que se formaram e avançaram pelo PR, e na madrugada de 17/12/2020, Figura 26, foram registrados eventos de raios isolados nos extremos Leste e Oeste.

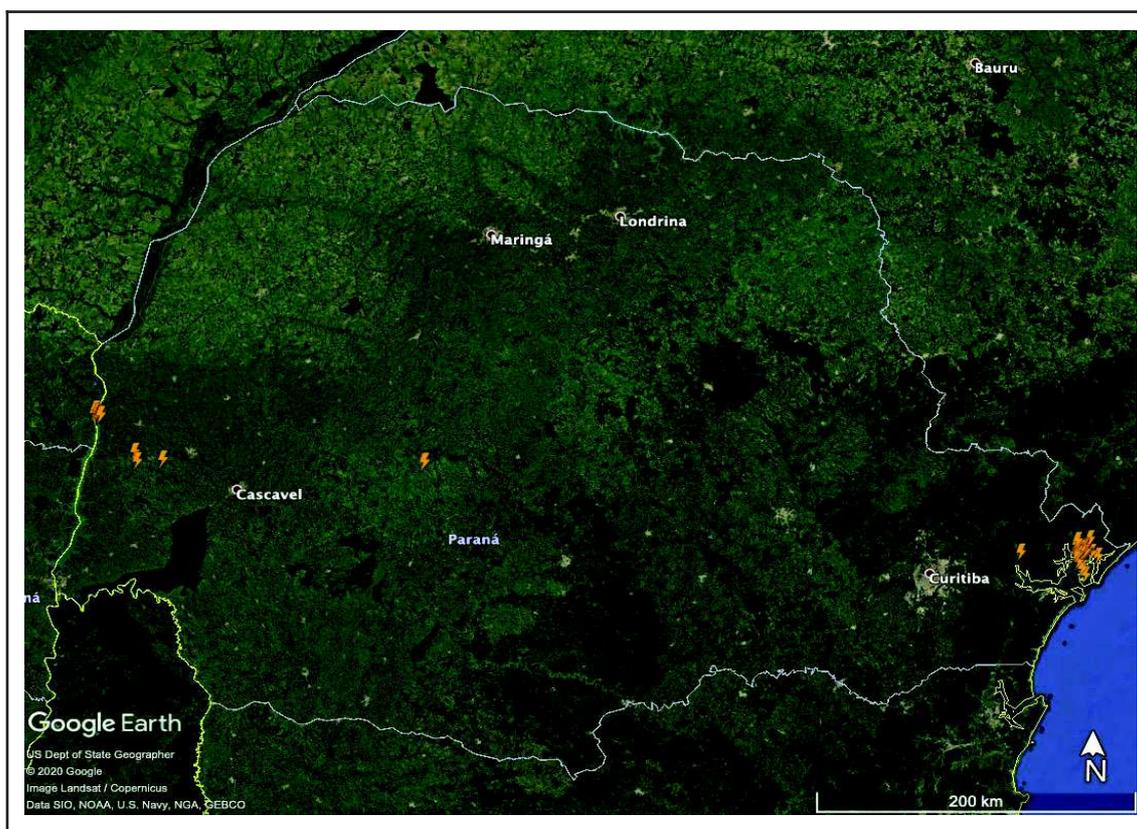


Figura 26 - Descargas atmosféricas ocorridas entre a 0 h e às 06 h de 17/12/2020 no PR.

O gráfico da Figura 27 mostra que no período de 25 horas, entre as 06 h de 16/12/2020 e às 06 h de 17/12/2020 foram registrados 21.146 raios, a maior concentração ocorreu em 16/12/2020, 21.105 descargas atmosféricas e 131 na madrugada de 17/12/2020.

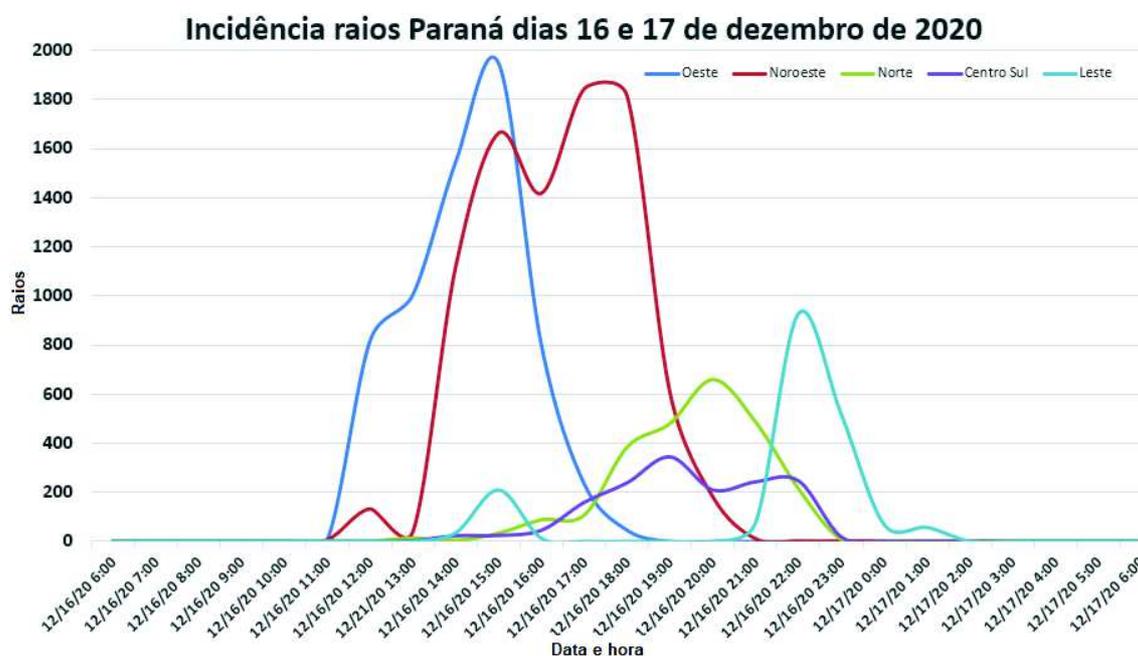


Figura 27 - Evolução horária das descargas atmosféricas registradas entre as 06 h de 16/12/2020 e às 06 h de 17/12/2020 nas 5 regiões paranaenses.

A Tabela 1 descreve a incidência horária das descargas atmosféricas registradas nas 5 regiões paranaenses. Houve um total de 21.146 descargas atmosféricas em todo o evento meteorológico, sendo 21.015 (~99,3 %) raios registrados no dia 16/12/2020.

As regiões Noroeste e Oeste registraram 15.224 (72,0 %) do total de raios registrados em todo o episódio meteorológico e a atividade elétrica foi mais expressiva entre o meio-dia e o final da noite de 16/12/2020. Nas regiões Centro Sul, Leste e Norte a atividade elétrica mais significativa ocorreu entre o meio da tarde de 16/12/2020 e o início da madrugada de 17/12/2020, região Leste do PR.

Tabela 1 - Descargas atmosféricas registradas entre às 06 h de 16/12/2020 e às 06 h de 17/12/2020 no PR.

Data	Horário	Oeste	Noroeste	Norte	Centro Sul	Leste
16/12/2020	06:00	1	1	0	0	0
	07:00	0	0	0	0	0
	08:00	0	0	0	0	0
	09:00	0	1	0	0	0
	10:00	1	0	0	0	0
	11:00	7	5	0	0	0
	12:00	817	131	0	0	0
	13:00	1005	38	12	3	0
	14:00	1546	1118	3	24	35
	15:00	1947	1661	32	25	209
	16:00	799	1416	87	46	12
	17:00	234	1842	106	159	0
	18:00	46	1812	383	238	0
	19:00	0	604	479	343	0
	20:00	0	180	658	209	0
21:00	0	9	485	242	77	
22:00	0	0	213	246	927	
23:00	0	0	6	19	516	
17/12/2020	00:00	0	0	1	1	68
	01:00	0	0	0	1	57
	02:00	0	0	0	0	0
	03:00	0	0	0	0	0
	04:00	0	0	0	0	0
	05:00	0	0	0	0	0
	06:00	3	0	0	0	0
	Total		6406 30,3 %	8818 41,7 %	2465 11,7 %	1556 7,4 %

1.4. Velocidade Máxima dos Ventos

A Figura 28 mostra as maiores rajadas de vento registradas na tarde de 16/12/2020. Observa-se que ocorreram rajadas de vento moderadas a fortes, acima de 50,0 km/h em vários municípios das regiões Oeste, Centro-Oeste, Noroeste e Norte do PR. Os maiores valores foram em Palmital, 74,8 km/h, Guarapuava, 53,6 km/h e Entre Rios, 50,4 km/h, localizados no Centro; Ubiratã, 58,0 km/h, Cascavel, 51,5 km/h, Assis Chateaubriand, 65,9 km/h, Palotina, 66,6 km/h, no Oeste; Campo Mourão, 63,4 km/h, Cianorte, 52,9 km/h, Loanda, 67,7 km/h, Cidade Gaúcha, 52,6 km/h, Diamante do Norte, 59,4 km/h e Maringá, 53,6 km/h, região Noroeste e Londrina, 55,1 km/h.

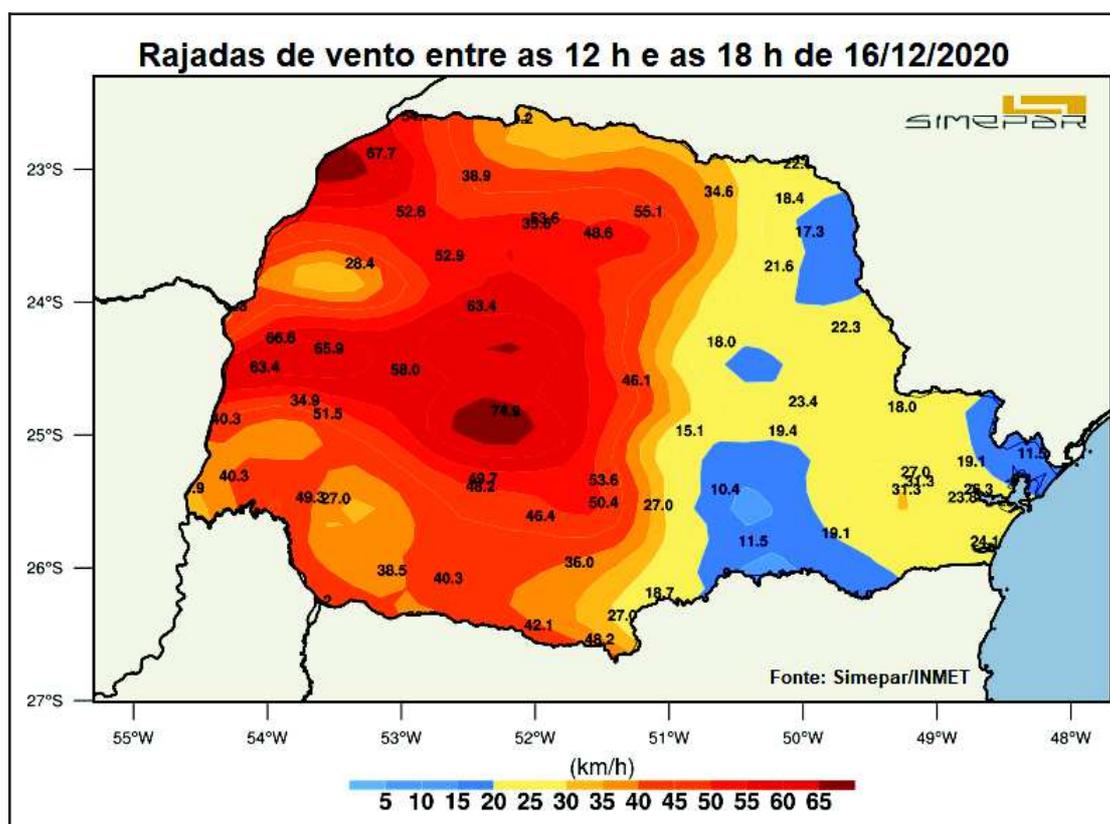


Figura 28 – Rajadas de vento entre as 12 h e às 18 h de 16/12/2020.

Na noite de 16/12/2020, as tempestades foram ativas sobre a “metade norte”, Campos Gerais e Leste do PR, por isso, como mostra a Figura 29, as rajadas mais intensas foram registradas nesses setores do PR. Os maiores valores ocorreram em Paranapoema, 101,9 km/h, região Noroeste; Cornélio Procópio, 67,7 km/h, Cambará, 55,1 km/h, Joaquim Távora, 59,8 km/h e Santo Antônio da Platina, 66,2 km/h, região do Norte Pioneiro; Ivaí, 73,4 km/h, Ponta Grossa, 56,5 km/h e Castro 58,7 km/h, nos Campos Gerais, Entre Rios (distrito de Guarapuava), 57,6 km/h e 50,4 km/h em Curitiba.

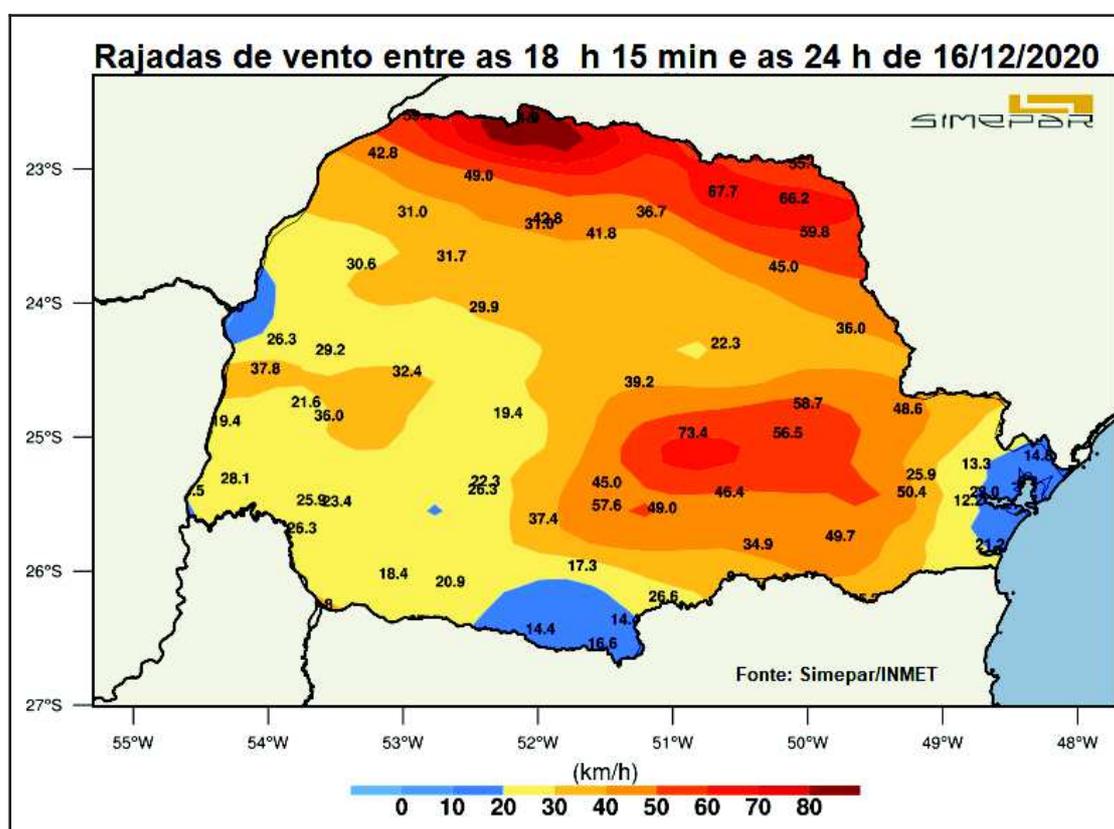


Figura 29 – Rajadas de vento entre as 18 h 15 min e às 24 h de 16/12/2020.

Áreas de instabilidade também foram registradas na madrugada de 17/12/2020, sobre o PR, porém não foram registradas rajadas de vento acima de 50 km/h.

A Tabela 2 apresenta as maiores rajadas de vento registradas nas estações meteorológicas no PR no dia 16/12/2020. Foram 24 estações com registros iguais e acima de 50 km/h. Destaques para Paranapoema, 101,9 km/h, Palmital, 74,9 km/h e Ivaí, 73,4 km/h.

Tabela 2 – Maiores rajadas de vento (km/h) registradas no PR em 16/12/2020. Fonte: Simepar/INMET

Região	Estação	Rajada de vento (km/h)	Horário
Oeste	Assis Chateaubriand	65,9	14:00
	Cascavel	51,5	14:15
	Palotina	66,6	13:30
	Marechal Cândido Rondon	63,3	13:00
	Ubiratã	57,9	15:15
Noroeste	Campo Mourão	63,4	15:45
	Cianorte Cocamar	52,9	15:15
	Cidade Gaúcha	52,0	18:00
	Diamante do Norte	59,4	19:00
	Loanda	67,7	17:00
	Maringá	53,6	17:00
	Paranapoema	101,9	19:00
Norte Pioneiro	Cambará	55,1	20:15
	Cornélio Procópio	67,7	18:30
	Joaquim Távora	59,7	21:00
	Santo Antônio da Platina	66,2	19:45

Norte	Londrina	55,1	17:45
Centro	Palmital	74,9	16:30
	Entre Rios	57,6	18:15
	Guarapuava	53,6	18:00
Campos Gerais	Castro	58,7	20:00
	Ivaí	73,4	19:00
	Ponta Grossa	56,5	19:45
Leste	Curitiba	50,4	22:15

1.5. Chuva Acumulada (mm)

As Figuras 30 e 31 mostram as chuvas acumuladas entre as 11 h de 16/12/2020 e às 04 h de 17/12/2020 no PR. Sistemas convectivos como os registrados no PR durante o evento meteorológico descrito nos capítulos anteriores são fenômenos meteorológicos que geram grandes quantidades de chuva em intervalos de poucas horas.

A Figura 30, exibe chuvas volumosas entre 40 e 70 mm em vários municípios das regiões Oeste e Noroeste do PR. Destaques para Assis Chateaubriand, 78,6 mm, Ubatã, 44,8 mm, Palotina, 56,2 mm e Guaíra, 94,0 mm.

Da noite de 16/12/2020 até às 04 h de 17/12/2020, Figura 31, os maiores volumes de precipitação ocorreram desde o Noroeste, divisa com SP, Norte Pioneiro, Campos Gerais e Leste do PR. Municípios de Paranaguá, 39,4 mm, Cerro Azul, 33,4 mm, Cornélio Procópio, 25,6 mm, Londrina, 31,2 mm e Curitiba, 14,8 mm foram os que registraram as chuvas mais expressivas.

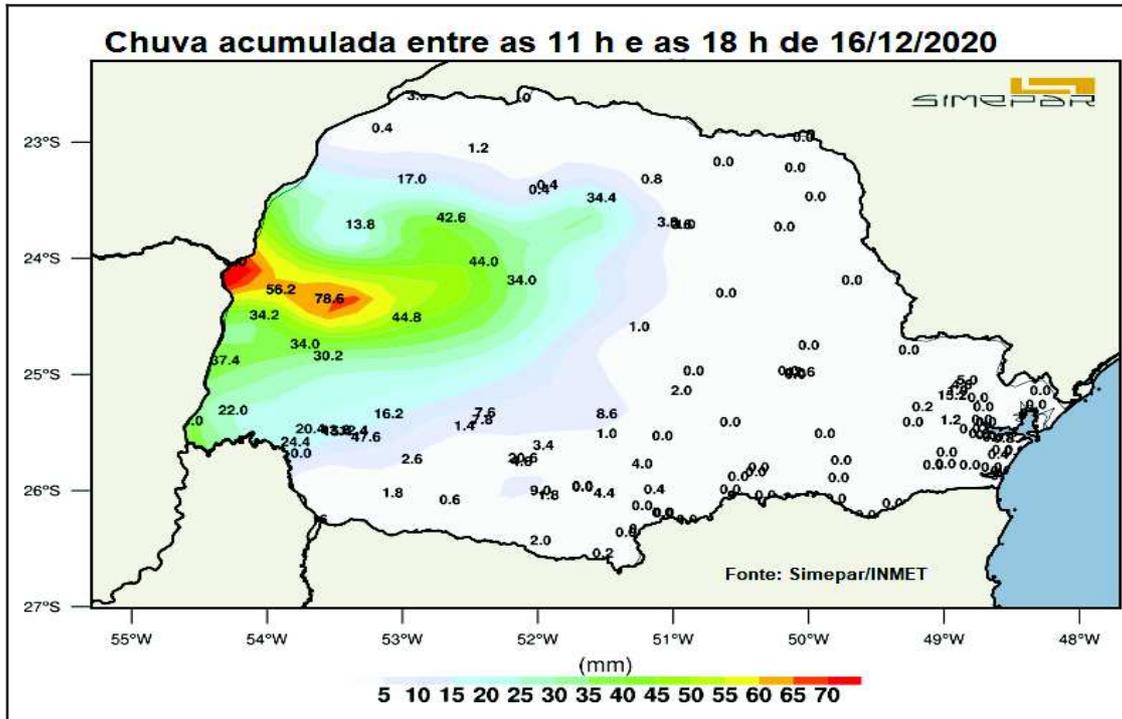


Figura 30 – Chuva acumulada (mm) entre as 11 h e às 18 h de 16/12/2020.

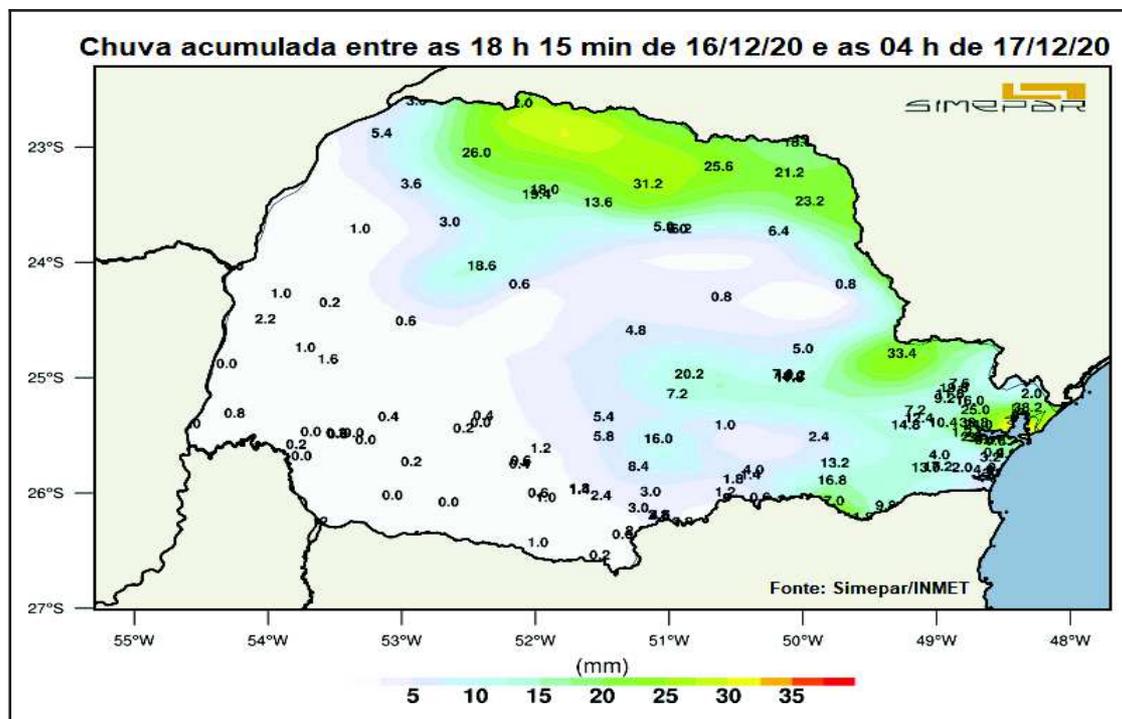


Figura 46 – Chuva acumulada (mm) entre as 18 h 15 min de 16/12/2020 e às 04 h de 17/12/2020.

2. ABRANGÊNCIA E DURAÇÃO

Em conformidade com as informações dos sistemas de monitoramento meteorológicos existentes na área de interesse deste estudo, podemos destacar as seguintes características do evento meteorológico:

a. Abrangência

Todas as regiões paranaenses foram atingidas por sistemas convectivos de mesoescala como linha de instabilidade, Complexo Convectivo de Mesoescala, aglomerados de nuvens convectivas e tempestades isoladas.

b. Duração

O evento meteorológico teve a duração aproximada de 25 horas, iniciando às 06 h de 16/12/2020 e finalizando às 06 h de 17/12/2020.

3. CLASSIFICAÇÃO COBRADE DO EVENTO ANALISADO

Conforme os critérios determinados pelo Anexo I da Instrução Normativa nº 01, de 24 de agosto de 2012, referente à Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE, os eventos meteorológicos analisados neste estudo apresentaram as seguintes condições atmosféricas críticas:

Simbologia	COBRADE	Classificação	Definição
------------	---------	---------------	-----------

	1.3.2.1.2	<p>Natural</p> <p>Meteorológico</p> <p>Tempestade de raios</p>	<p>Tempestade com intensa atividade elétrica no interior das nuvens, com grande desenvolvimento vertical.</p>
	1.3.2.1.4	<p>Natural</p> <p>Meteorológico</p> <p>Chuvas intensas</p>	<p>São chuvas que ocorrem com acumulados significativos, causando múltiplos desastres (ex.: inundações, movimentos de massa, enxurradas, etc.).</p>
	1.3.2.1.5	<p>Natural</p> <p>Meteorológico</p> <p>Tempestade local/Convectiva</p> <p>Vendaval</p>	<p>Forte deslocamento de uma massa de ar em uma região.</p>
	1.3.1.2.0	<p>Frentes frias/Zonas de convergência</p>	<p>Frente fria é uma massa de ar frio que avança sobre uma região, provocando queda brusca da temperatura local, com período de duração inferior à friagem.</p> <p>Zona de convergência é uma região que está ligada à tempestade causada por uma zona de baixa pressão atmosférica, provocando forte deslocamento de massas de ar, vendavais,</p>

			chuvas intensas e até queda de granizo.
--	--	--	---

4. EVIDÊNCIAS ENCONTRADAS NA MÍDIA

<https://g1.globo.com/pr/oeste-sudoeste/noticia/2020/12/16/temporal-com-ventos-de-mais-de-80-kmh-causa-estragos-em-anahy.ghtml>

Temporal com ventos de mais de 80 km/h causa estragos em Anahy

Situação ocorreu no fim da tarde desta quarta-feira (16); municípios da região também registraram queda de energia, segundo a Copel.

Por RPC Cascavel e G1 PR
16/12/2020 21h02 - Atualizado há 5 dias

[f](#) [t](#) [w](#) [l](#) [p](#)



<https://g1.globo.com/pr/oeste-sudoeste/noticia/2020/12/16/temporal-com-ventos-de-mais-de-80-kmh-causa-estragos-em-anahy.ghtml>

<https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2020/12/16/galhos-caem-em-fiacao-e-poste-atinge-carro-apos-chuva-forte-em-piraquara.ghtml>

Galhos caem em fiação, e poste atinge carro após chuva forte em Piraquara

Situação ocorreu na tarde desta quarta-feira (16), na Região Metropolitana de Curitiba; ninguém ficou ferido. Conforme a Copel, 261 imóveis ficaram sem luz.

Por RPC Curitiba

16/12/2020 22h38 - Atualizado há 5 dias



Chuva causa estragos na região metropolitana de Curitiba

<https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2020/12/16/galhos-caem-em-fiacao-e-poste-atinge-carro-apos-chuva-forte-em-piraquara.ghtml>

<https://g1.globo.com/pr/norte-noroeste/noticia/2020/12/17/quedas-de-raios-provocam-incendios-em-duas-casas-no-norte-do-parana.ghtml>

Quedas de raios provocam incêndios em duas casas no norte do Paraná

Residências ficam em Londrina e Cornélio Procópio e foram atingidas por descargas elétricas na noite de quarta-feira (16). Ninguém ficou ferido.

Por RPC Londrina

17/12/2020 12h50 - Atualizado há 5 dias



Casa pegou fogo após queda de raio em Cornélio Procópio — Foto: Reginaldo Tinti/AnunciFácil

<https://g1.globo.com/pr/norte-noroeste/noticia/2020/12/17/quedas-de-raios-provocam-incendios-em-duas-casas-no-norte-do-parana.ghtml>

Sistema de Tecnologia e Monitoramento Ambiental do Paraná - Simepar

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19.100
Curitiba - PR - Brasil - CEP 81531-980
Fone: (+55 41) 3320-2001

www.simepar.br

5. CONCLUSÕES

As análises sobre as condições da atmosfera, todo o conjunto de dados registrados por estações meteorológicas de superfície, dados de sensoriamento remoto como satélite e radares meteorológicos, além dos dados de descargas atmosféricas (raios), com localização e quantidade de ocorrência, bem como as informações e evidências apresentadas neste relatório, demonstram as diversas etapas do quadro de instabilidade atmosférica que foram registradas sobre o PR.

A formação de um complexo convectivo de mesoescala sobre o Paraguai e o posterior deslocamento sobre o Centro-Oeste do Paraná, além do desenvolvimento de tempestades isoladas, linha de instabilidade e aglomerados convectivos sobre o Estado, ocasionaram:

- Rajadas de ventos fortes a muito fortes, acima dos 50,0 km/h, em 24 municípios no dia 16/12/2020. Destaques para **Palmital, 74,8 km/h**, Guarapuava, 53,6 km/h e Entre Rios, 57,6 km/h, no Centro; Ubiratã, 58,0 km/h, Cascavel, 51,5 km/h, Assis Chateaubriand, 65,9 km/h, Palotina, 66,6 km/h, no Oeste; Campo Mourão, 63,4 km/h, Cianorte, 52,9 km/h, Loanda, 67,7 km/h, Cidade Gaúcha, 52,6 km/h, Diamante do Norte, 59,4 km/h, Maringá, 53,6 km/h e **Paranapoema, 101,9 km/h**, região Noroeste e Londrina, 55,1 km/h, no Norte; Cornélio Procópio, 67,7 km/h, Cambará, 55,1 km/h, Joaquim Távora, 59,8 km/h e Santo Antônio da Platina, 66,2 km/h, região do Norte Pioneiro; Ivaí, 73,4 km/h, Ponta Grossa, 56,5 km/h e Castro 58,7 km/h, nos Campos Gerais e 50,4 km/h em Curitiba.

- Chuvas volumosas entre 40 e 70 mm em vários municípios das regiões Oeste e Noroeste do PR. Destaques para Assis Chateaubriand, 78,6 mm,

Ubiratã, 44,8 mm, Palotina, 56,2 mm e Guaíra, 94,0 mm, na manhã e tarde de 16/12/2020 e entre a noite de 16/12/2020 e a madrugada de 17/12/2020, nos municípios de Paranaguá, 39,4 mm, Cerro Azul, 33,4 mm, Cornélio Procópio, 25,6 mm, Londrina, 31,2 mm e Curitiba, 14,8 mm.

- Descargas atmosféricas foram registradas em todas as regiões paranaenses, com total de 21.146 descargas atmosféricas em todo o evento meteorológico, sendo 21.015 (~99,3 %) raios registrados no dia 16/12/2020 e 0,7 % na madrugada de 17/12/2020. As regiões Noroeste e Oeste registraram 15.224 (72,0 %) do total de raios registrados em todo o episódio meteorológico, enquanto as regiões Centro Sul, Leste e Norte registraram 1.556 (7,4 %), 1.901 (9,0%) e 2.465 (11,7 %), respectivamente.

Conclui-se diante das informações descritas acima que houve o registro de tempo severo (chuvas significativas, incidência elevada de descargas atmosféricas e rajadas de ventos fortes a muito fortes) em todas as regiões do PR nos dias 16 e madrugada de 17/12/2020, contudo os setores Oeste, Sudoeste, Noroeste, Centro-Oeste, Norte e Norte Pioneiro foram os mais afetados pela passagem das tempestades severas.

6. REFERÊNCIAS

CPTEC/INPE, www.cptec.inpe.br imagens do satélite GOES 16;

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia, dados de estações meteorológicas automáticas disponíveis em www.inmet.gov.br;

SIMEPAR, Sistema Meteorológico do Paraná, registros operacionais;

Global Forecast Service (GFS) - <ftp://ftp.ncep.noaa.gov/pub/data/nccf/com/gfs/prod/>

7. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Este relatório foi elaborado pelo Sistema de Tecnologia e Monitoramento Ambiental do Paraná – Simepar e tem como responsável técnico o meteorologista Reinaldo Olmar Kneib.

Atenciosamente,



Reinaldo O. Kneib
Meteorologista Simepar
CREA RS-111388/D