



**RELATÓRIO DE EXPURGOS DE INTERRUPÇÕES EM
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA - ISE**

ISE 20 - 09/2023

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. DEFINIÇÕES.....	4
3. DESCRIÇÃO DO EVENTO.....	5
3.1. Mapa das regiões afetadas	7
3.2. Municípios e Subestações afetadas	8
4. DESCRIÇÃO DOS DANOS CAUSADOS AO SISTEMA ELÉTRICO	10
4.1. Equipamentos afetados e hierarquia de importância para o sistema.....	12
4.2. Síntese das informações técnicas do evento	12
5. RELATO TÉCNICO SOBRE A INTERVENÇÃO REALIZADA PARA RESTABELECIMENTO	13
6. EVIDÊNCIAS DO EVENTO	15
6.1. Registros fotográficos.....	16
ANEXO I – LISTA DE INTERRUPÇÕES	19
ANEXO II – LAUDO CLIMATOLÓGICO DE EVENTO CLIMÁTICO	38

1. INTRODUÇÃO

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

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

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

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

- a. falha nas instalações da unidade consumidora que não provoque interrupção em instalações de terceiros;
- b. interrupção decorrente de obras de interesse exclusivo do usuário e que afete somente sua unidade consumidora;
- c. **Interrupção em Situação de Emergência - ISE;**
- d. suspensão por inadimplemento do consumidor;
- e. suspensão por deficiência técnica ou de segurança das instalações da unidade consumidora que não provoque interrupção em instalações de terceiros, previstas em regulamentação;
- f. interrupção vinculada à programa de racionamento instituído pela União;
- g. interrupção ocorrida em Dia Crítico;
- h. interrupção oriunda de atuação de Esquema Regional de Alívio de Carga – ERAC estabelecido pelo ONS; e
- i. interrupção de origem externa ao sistema de distribuição. [grifos nossos]

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

Portanto, o objetivo deste relatório é apresentar as evidências, bem como outras informações relevantes do evento ocorrido na área de concessão da Amazonas Energia, no período de 10 a 18 de setembro de 2023.

Nesse período, conforme Laudo da empresa especializada em análise de eventos meteorológicos (Climatempo) e, face a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), o evento definido como:

- 1.3.2.1 - Tempestade convectiva
- 1.3.2.1.4 - Chuvas intensas
- 1.3.2.1.2 - Tempestade de raios
- 1.3.2.1.5 - Vendaval

Assim, conforme demonstrado mais adiante, esse evento causou diversos impactos na rede de distribuição de energia elétrica, ficando caracterizada a Situação de Emergência.

2. DEFINIÇÕES

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

- **Evento**

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

- **Consumidor Hora Interrompido (CHI):**

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

- **Interrupção em Situação de Emergência:**

Interrupção originada no sistema de distribuição e resultante de evento que comprovadamente impossibilite a atuação imediata da distribuidora, desde que não tenha sido provocada ou agravada por esta, sendo elegíveis apenas as:

- a) Decorrentes de evento associado a Decreto de Declaração de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública emitido por órgão competente; ou
- b) Decorrentes de evento cuja soma do CHI (consumidor hora interrompido) das interrupções ocorridas no sistema de distribuição seja superior ao calculado conforme equação a seguir:

$$\text{CHI} = 2612 \times N^{0,35}$$

onde:

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

Seguindo esse regramento, demonstra-se abaixo o limite de CHI da Amazonas Energia.

$$CHI_{AmE} = 2.612 \times 906.851^{0,35}$$

317.768,43 CHI

Nota: Foram faturadas 906.851 unidades consumidoras BT e MT em outubro de 2022.

3. DESCRIÇÃO DO EVENTO

O evento abordado neste Relatório ISE 20 – 09/2023 afetou a área de concessão da Amazonas Energia no período de 10 a 18 de setembro de 2023. Diante o impacto ocasionado na rede de distribuição, detalhado a seguir, o evento registrou um total de 626.224 CHI. Portanto, conforme regras estabelecidas no PRODIST, as interrupções oriundas desse evento são classificadas como Interrupções em Situação de Emergência - ISE, pois a quantidade de CHI observada foi superior ao limite da distribuidora, cujo cálculo está demonstrado no item anterior.

Importante destacar que para fins de caracterização das interrupções decorrentes do evento, fez-se o uso da lista de Fatos Geradores definidas pelo Anexo 8.C do Módulo 8 do PRODIST, tendo sido os expurgos restritos às ocorrências de causa Meio Ambiente.

Segue abaixo a tabela 1, a qual foi extraída do Laudo emitido pela Climatempo contendo as numerações de evento e laudo, a descrição do evento, o código COBRADE, os horários de início e término e, a abrangência espacial do evento. O Laudo pode ser consultado, em sua íntegra, no anexo II.

Tabela 1: Resumo do Evento

Resumo do Evento	
Número/Código do Evento	01/020
Número/Código do Relatório	020
Descrição	Região com chuvas fortes, tempestade de raios e vendaval associadas à convergência de calor e umidade combinado com a presença de um cavado em médios níveis da atmosfera sobre o estado do Amazonas. 1.3.2.1 - Tempestade convectiva 1.3.2.1.4 - Chuvas intensas 1.3.2.1.2 - Tempestade de raios 1.3.2.1.5 - Vendaval
Código COBRADE	10/09/2023 - 00:00
Hora de início	18/09/2023 - 23:00
Hora do término	
Abrangência espacial	Todos os municípios da área de concessão da Amazonas-Energia

Segue ainda a tabela resumo da distribuidora relativa às atribuições ao evento em tela:

Tabela 2: Resumo do Evento – Atribuições da distribuidora

Código único do evento:	20 - 09/2023
Código COBRADE:	1.3.2.1 - Tempestade convectiva 1.3.2.1.4 - Chuvas intensas 1.3.2.1.2 - Tempestade de raios 1.3.2.1.5 - Vendaval
Quantidade de interrupções associadas:	883
Código único do Relatório:	ISE 20 – 09/2023

Com a finalidade de demonstrar o vínculo territorial e temporal do evento climático, segue a Tabela 3 abaixo, que apresenta o impacto sentido pela Distribuidora, distribuído por dia e de maneira a concatenar a quantidade de municípios e conjuntos afetados, a quantidade de interrupções com causas expurgadas, a quantidade de UCs interrompidas, o CHI e as causas associadas.

Tabela 3: Impacto do evento sentido pela distribuidora

Ano	Mês	Dia	Município Afetados	Conjuntos Afetados	Quantidade Interrupções	UCs Interrompidas	CHI Expurgado	Causa
2023	setembro	10	5	3	9	479	717	ANIMAIS
			26	7	45	6.070	24.341	ÁRVORE OU VEGETAÇÃO
			16	7	22	4.865	6.459	DESCARGA ATMOSFÉRICA
			1	1	1	450	830	VENTO
2023	setembro	11	8	5	15	2.574	6.501	ANIMAIS

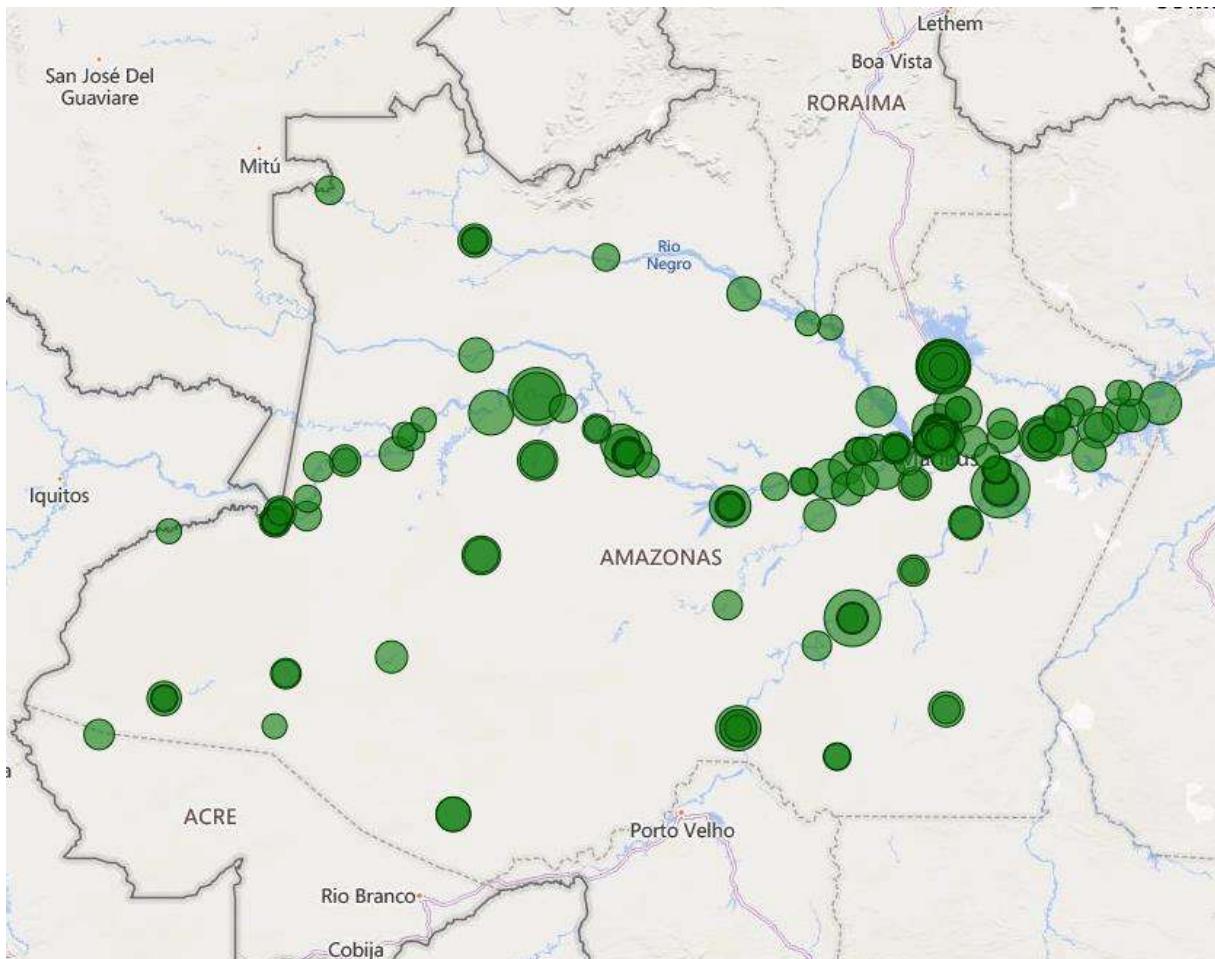
		34	14	88	13.135	60.970	ÁRVORE OU VEGETAÇÃO	
		19	6	37	3.835	32.748	DESCARGA ATMOSFÉRICA	
		1	1	1	23	1.101	QUEIMADA OU INCÊNDIO	
		4	4	4	3.250	2.449	VENTO	
		13	8	21	2.125	8.843	ANIMAIS	
2023	setembro	12	29	8	61	10.161	67.409	ÁRVORE OU VEGETAÇÃO
		16	6	33	2.843	7.809	DESCARGA ATMOSFÉRICA	
		2	2	2	198	1.176	VENTO	
		8	3	8	646	1.451	ANIMAIS	
2023	setembro	13	24	11	52	9.033	20.217	ÁRVORE OU VEGETAÇÃO
		18	8	29	991	5.693	DESCARGA ATMOSFÉRICA	
		1	1	1	1	6	VENTO	
		7	6	9	984	1.843	ANIMAIS	
		21	7	34	3.460	23.331	ÁRVORE OU VEGETAÇÃO	
2023	setembro	14	14	7	19	4.090	14.166	DESCARGA ATMOSFÉRICA
		2	1	2	2	39	QUEIMADA OU INCÊNDIO	
		3	3	3	91	1.255	VENTO	
		10	5	15	6.312	6.264	ANIMAIS	
2023	setembro	15	15	9	34	6.518	35.077	ÁRVORE OU VEGETAÇÃO
		15	6	17	1.121	6.998	DESCARGA ATMOSFÉRICA	
		1	1	1	49	784	VENTO	
		8	5	8	1.730	1.247	ANIMAIS	
2023	setembro	16	28	12	68	13.263	72.322	ÁRVORE OU VEGETAÇÃO
		27	9	65	18.552	76.568	DESCARGA ATMOSFÉRICA	
		2	2	2	273	812	VENTO	
		4	4	8	479	2.522	ANIMAIS	
		21	9	36	10.787	55.148	ÁRVORE OU VEGETAÇÃO	
2023	setembro	17	16	5	25	1.890	6.405	DESCARGA ATMOSFÉRICA
		1	1	1	50	865	EROSÃO	
		3	2	3	354	622	VENTO	
		10	3	11	1.604	2.719	ANIMAIS	
2023	setembro	18	25	12	54	12.849	58.781	ÁRVORE OU VEGETAÇÃO
		20	9	39	3.111	9.737	DESCARGA ATMOSFÉRICA	

3.1. Mapa das regiões afetadas

Conforme destacado anteriormente, o evento 20 – 09/2023 causou impactos na rede de distribuição de energia elétrica, assim como na operação de restabelecimento de energia nos locais afetados. Para demonstrar a dimensão do impacto observado pela AmE, apresenta-se abaixo o mapa cujo tamanho das bolhas representam o CHI de cada um dos alimentadores

afetados considerando o fator gerador “meio ambiente”, que correspondem aos municípios listados na tabela 3.2 mais adiante.

Figura 1. Mapa da região afetada pelo evento



Cumpre destacar a dificuldade de representar esse evento com essa magnitude por meio de diagramas unifilares, pois o Amazonas possui 95 sistemas isolados, além de municípios interligados, incluindo Manaus e, isso dificultaria a demonstração das informações necessárias devido a problemas relacionados à resolução das imagens, ou seja, seria de difícil visualização e entendimento.

3.2. Municípios e Subestações afetadas

Tabela 4: Municípios e subestações afetadas pelo evento

ITEM	MUNICÍPIOS AFETADOS	SUBESTAÇÕES AFETADAS	ITEM	MUNICÍPIOS AFETADOS	SUBESTAÇÕES AFETADAS	ITEM	MUNICÍPIOS AFETADOS	SUBESTAÇÕES AFETADAS
1	ALVARAES	APIE-AV	46	HUMAITA	APIE-EE	91	MANAUS	ASE-SJ
2	ALVARAES	APIE-UA	47	HUMAITA	APIE-HT	92	MANAUS	ASE-SO

3	AMATURA	APIE-AM	48	HUMAITA	AUTE-AX	93	MANAUS	ASE-VO
4	ANAMA	APIE-AN	49	IPIXUNA	APIE-IX	94	MANICORE	APIE-ME
5	ANAMA	APIE-AR	50	IRANDUBA	APIE-HT	95	MANICORE	APIE-MI
6	ANORI	APIE-AR	51	IRANDUBA	APIE-NA	96	MAUES	APIE-MS
7	ANORI	AUTE-CJ	52	IRANDUBA	ASE-IB	97	NHAMUNDA	APIE-ND
8	APUI	AUTE-AP	53	ITACOATIARA	APIE-NR	98	NOVA OLINDA DO NORTE	APIE-NO
9	ATALAIA DO NORTE	APIE-BJ	54	ITACOATIARA	APIE-UB	99	NOVO ARIPUANA	APIE-MI
10	AUTAZES	APIE-AZ	55	ITACOATIARA	APIE-VD	100	NOVO ARIPUANA	AUTE-NN
11	AUTAZES	APIE-CI	56	ITACOATIARA	ASE-IT	101	NOVO AYRAO	APIE-NA
12	AUTAZES	APIE-NC	57	ITACOATIARA	AUTE-RP	102	NOVO AYRAO	APIE-SP
13	BARCELOS	APIE-BC	58	ITAMARATI	APIE-IM	103	PARINTINS	APIE-CB
14	BARCELOS	APIE-BM	59	ITAPIRANGA	AUTE-IG	104	PARINTINS	APIE-FB
15	BARCELOS	APIE-VC	60	JAPURA	APIE-LM	105	PARINTINS	APIE-MM
16	BARREIRINHA	APIE-BR	61	JURUA	APIE-JR	106	PARINTINS	APIE-VA
17	BARREIRINHA	APIE-VA	62	JURUA	APIE-TQ	107	PARINTINS	ASE-PD
18	BENJAMIN CONSTANT	APIE-BJ	63	JURUTI	APIE-VA	108	PRESIDENTE FIGUEIRED	APIE-CH
19	BENJAMIN CONSTANT	APIE-FJ	64	JUTAI	APIE-JI	109	PRESIDENTE FIGUEIRED	APIE-CI
20	BERURI	APIE-BE	65	LABREA	APIE-BA	110	PRESIDENTE FIGUEIRED	APIE-IM
21	BERURI	APIE-CN	66	LABREA	APIE-LB	111	PRESIDENTE FIGUEIRED	ASE-FG
22	BERURI	APIE-IP	67	MANACAPURU	APIE-AN	112	RIO PRETO DA EVA	ASE-FG
23	BOA VISTA DO RAMOS	APIE-BV	68	MANACAPURU	APIE-CS	113	RIO PRETO DA EVA	AUTE-RP
24	BOCA DO ACRE	APIE-BA	69	MANACAPURU	APIE-SB	114	SANTA IZABEL DO RIO	APIE-SN
25	BORBA	APIE-BB	70	MANACAPURU	ASE-IB	115	SANTO ANTONIO DO ICA	APIE-AM
26	BORBA	APIE-NO	71	MANACAPURU	ASE-MC	116	SANTO ANTONIO DO ICA	APIE-BT
27	CAAPIRANGA	APIE-CA	72	MANACAPURU	AUTE-JC	117	SANTO ANTONIO DO ICA	APIE-SA
28	CANUTAMA	APIE-CM	73	MANAQUIRI	APIE-MQ	118	SAO GABRIEL DA CACHO	APIE-SC
29	CARAUARI	APIE-CR	74	MANAUS	ASE-AD	119	SAO GABRIEL DA CACHO	AUTE-IU
30	CAREIRO DA VARZEA	APIE-CI	75	MANAUS	ASE-CC	120	SAO PAULO DE OLIVENC	APIE-FJ
31	CAREIRO DA VARZEA	APIE-CV	76	MANAUS	ASE-CD	121	SAO PAULO DE OLIVENC	APIE-SP
32	CAREIRO DA VARZEA	APIE-PR	77	MANAUS	ASE-CG	122	SAO PAULO DE OLIVENC	AUTE-SW
33	CASTANHO	APIE-CH	78	MANAUS	ASE-CP	123	SAO SEBASTIAO DO UAT	APIE-SS
34	CASTANHO	APIE-CI	79	MANAUS	ASE-CT	124	SILVES	AUTE-SV
35	CASTANHO	APIE-MQ	80	MANAUS	ASE-DD	125	TABATINGA	APIE-BS
36	COARI	APIE-CO	81	MANAUS	ASE-DI	126	TABATINGA	APIE-TB
37	COARI	APIE-FJ	82	MANAUS	ASE-FG	127	TAPAUA	APIE-TP
38	CODAJAS	APIE-MB	83	MANAUS	ASE-FL	128	TEFE	APIE-BB
39	CODAJAS	AUTE-CJ	84	MANAUS	ASE-JQ	129	TEFE	APIE-CE
40	EIRUNEPE	APIE-EP	85	MANAUS	ASE-MO	130	TEFE	APIE-TE
41	ENVIRA	APIE-EV	86	MANAUS	ASE-MR	131	TEFE	ASE-MC
42	FONTE BOA	APIE-FB	87	MANAUS	ASE-PN	132	TONANTINS	APIE-TO
43	GUAJARA	A5003237	88	MANAUS	ASE-RE	133	UARINI	APIE-UA
44	GUAJARA	AUTE-RP	89	MANAUS	ASE-SD	134	URUCARA	APIE-UR
45	HUMAITA	APIE-AZ	90	MANAUS	ASE-SG	135	URUCURITUBA	APIE-UB

4. DESCRIÇÃO DOS DANOS CAUSADOS AO SISTEMA ELÉTRICO

A alta intensidade do evento foi responsável pela atuação de equipamentos de proteção ao longo das linhas da AmE por diversos motivos associados a descargas atmosféricas, vendaval e chuvas. Inclusive, em muitos casos, essas intempéries impactaram em muito no processo de restabelecimento da energia das UCs, seja pela necessidade de vistorias ao longo de quilômetros das linhas de distribuição ou, ainda, pela dificuldade de acesso e pela intensividade dos trabalhos necessário até o recondicionamento das redes dos sistemas.

Com a finalidade de ilustrar de forma detalhada os danos causados pelo evento, apresenta-se na tabela abaixo alguns casos concretos de incidências que contribuíram para a formação do CHI.

Tabela 5: Estrato de incidências com detalhamento dos problemas, causas e soluções.

Ano	Mês	Di a	Município	Conjunto	Interrup	UC_IN T	CHI	Causa	Descrição do Problema / Causa / Solução
2023	setembro	16	Fonte Boa	Médio Solimões e Juruá	659127	1282	29816,1 2	Árvore ou Vegetação	As três chaves da derivação da rede MT do local estavam desarmadas. Instalada placa de advertência. Feita a inspeção na rede MT trifásica, foi localizado um poste quebrado; uma árvore virou em cima da rede MT partindo o poste no local conhecido como Fazendinha. Uma derivação com CPF ficou desarmada. Feita a troca de 3 elos na entrada do ramal, fechadas as chaves e a energia ficou normal.
2023	setembro	16	Nova Olinda Do Norte	Médio E Baixo Amazonas	658686	1486	28349,4 0	Descarga Atmosférica	Equipe fez a inspeção visual na rede MT trifásica até o Porto do Curupira encontrando o religador trifásico do km 9 aberto. Não encontrado nada de sinistro na rede, equipe voltou e fechou o religador trifásico; as áreas afetadas por falta energia foram normalizadas com sucesso; causa possivelmente devido à uma descarga atmosférica que caiu sobre rede MT e ocasionou desligamento total.
2023	setembro	12	Presidente Figueiredo	Médio e Baixo Amazonas	656061	2759	25932,3 0	Árvore ou Vegetação	Foi feita substituição de poste, poda de várias árvores no km 21, inspeção no circuito e retirado rede trançada no km 18. Após feitas manobras, foi normalizado circuito.
2023	setembro	11	Manicoré	Purus e Madeira	656666	364	20777,2 2	Descarga Atmosférica	Feita a vistoria no circuito foi encontrado o religador monofásico atuado devido uma forte chuva na localidade. Foi fechado o religador monofásico e as comunidades ficaram com energia normal.
2023	setembro	17	Nhamundá	Médio e Baixo Amazonas	659190	1917	18579,2 6	Árvore ou Vegetação	Após inspeção visual foi detectado religador aberto. Após fechamento, o religador voltou a abrir novamente. Executou-se

									manobras de chave CPF na rede MT mono rural. Após inspeção visual foi detectado cabo partido em local de difícil acesso; causa: árvore ou vegetação sobre a rede MT.
2023	setembro	15	Manaus	Santo Antônio	657810	1564	17366,05	Árvore ou Vegetação	Árvore caiu sobre a rede de MT, aberta CUC, instalada placa de advertência, instalado aterramento, reparo em condutores, poda de árvore. Restabelecid o fornecimento de energia em todo ramal.
2023	setembro	18	Fonte Boa	Médio Solimões e Juruá	659850	2302	16278,34	Árvore ou Vegetação	Efetuado inspeção visual na rede MT, feito reaperto em condutor na rede MT, substituído o elo fusível queimado na rede MT e operação de chave CPF na rede MT. Após os serviços realizados a energia foi restabelecida.
2023	setembro	11	Tefé	Médio Solimões e Juruá	655081	1757	14355,18	Árvore ou Vegetação	Inspecionada Rede Primária, foi detectado elo fusível queimado e condutor partido por causa de árvore. Instalado/removido placa de advertência, feito poda, aprumado o poste, reparado e tensionado condutor, substituído dois elos fusiáveis. Após a manobra da chave a energia foi restabelecida na localidade.
2023	setembro	16	Itacoatiara	Médio e Baixo Amazonas	659061	621	13851,06	Descarga Atmosférica	CPF de derivação atuada devido descarga atmosférica na rede. Após a troca do elo a área ficou normalizada.
2023	setembro	18	Presidente Figueiredo	Médio e Baixo Amazonas	659713	1943	13207,00	Árvore ou Vegetação	FG-01 encontrava-se atuado. Foi feita inspeção, foi operada chave C.U.C no km 12 da AM240, e circuito ficou parcialmente normalizado até o km 12. Foi feito inspeção até o km 26, onde fica o religador, e não foi localizado nenhum defeito no circuito, porém ao acionar a chave C.U.C no KM 12, o polo de saída da fase B rompeu. A equipe se deslocou até a subestação para manobra de chave C.U.C, para fazer reparo na chave do KM 12. Após reparo chave, FG-01 ficou parcialmente até o km 12, e após uma nova inspeção visual, equipe localizou um vâo de rede MT partido, por trás de um morro no km 21. Então foi feito reparo em condutor, poda, porém ao tentar acionar a chave C.U.C no KM 12, fase B, FG-01 atuou novamente, pois a chave apresentou vazamento. Equipe se deslocou até a base para buscar chave C.U.C., foi executado a substituição da chave, executado manobras e todo o circuito ficou normalizado.

4.1. Equipamentos afetados e hierarquia de importância para o sistema

A fim de possibilitar melhor entendimento da importância dos equipamentos afetados na concessão da AmE durante período do Evento, apresenta-se na tabela 6 a hierarquia dos equipamentos da rede de distribuição.

Tabela 6: Hierarquia dos dispositivos afetados e quantidade de interrupções associadas.

Dispositivo	Quant Interrupções
Alimentador	29
Chave Fusível	381
Chave sem Proteção	81
Religador	17
Transformador	437
Total	945

Cabe destacar que, sempre que possível, nas operações em tempo real, são realizadas manobras com a intenção de minimizar os impactos. Nesse sentido, além de as equipes avaliarem a possibilidade da recomposição total ou parcial. Assim, na lista de interrupções apresentada no anexo I, é possível identificar que muitas delas possuem mais de uma etapa, que o reflexo das recomposições realizadas para aquelas condições específicas dos problemas identificados, em função da normalização das unidades consumidoras afetadas.

4.2. Síntese das informações técnicas do evento

A tabela 7 apresenta uma síntese de informações relevantes a respeito do impacto do evento em tela e das interrupções decorrentes deste.

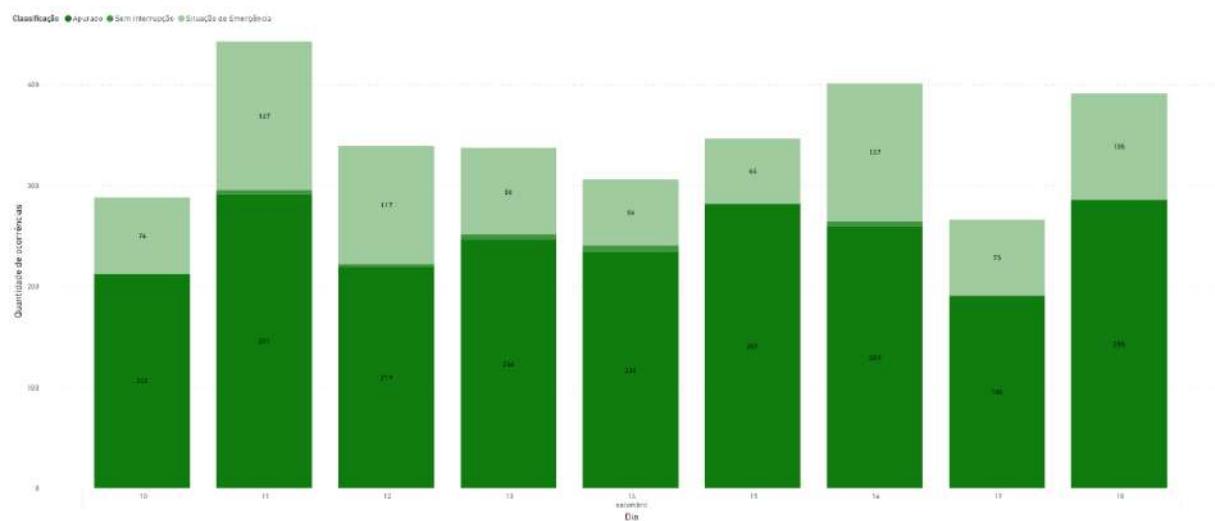
Tabela 7: Síntese de informações gerais do evento.

ITEM	DESCRÍÇÃO	VALOR	UNIDADE
1	TMP ponderado	297,69	min
2	TMD ponderado	38,51	min
3	TME ponderado	30,66	min
4	Número de unidades consumidoras atingidas	148.248	-
5	Municípios atingidos	62	-
6	Subestações atingidas	103	-
7	Quantidade de interrupções associadas ao evento	883	-
8	Data e hora do início da primeira interrupção	10/09/2023 01:26:59	dd/mm/aaaa hh:mm:ss
9	Data e hora do término da última interrupção	18/09/2023 23:05:55	dd/mm/aaaa hh:mm:ss
10	Média da duração das interrupções	8,81	hora
11	Duração da interrupção mais longa	344,06	hora
12	Soma dos CHI das interrupções associadas ao evento	626.224	hora

5. RELATO TÉCNICO SOBRE A INTERVENÇÃO REALIZADA PARA RESTABELECIMENTO

Em qualquer evento de Situação de Emergência, a operação registra ocorrências que podem estar associadas ao meio ambiente (não gerenciáveis) ou relacionadas à operação do sistema (gerenciáveis). Nesse sentido, é importante destacar que, em qualquer situação, a AmE despacha suas equipes sem distinção da causa raiz, uma vez que o fato gerador somente é confirmado *in loco*, incluindo as ocorrências sem serviços executados ou improcedentes, que podem atrasar o atendimento de ocorrências com desligamentos e, para demonstrar esses casos, segue a figura abaixo.

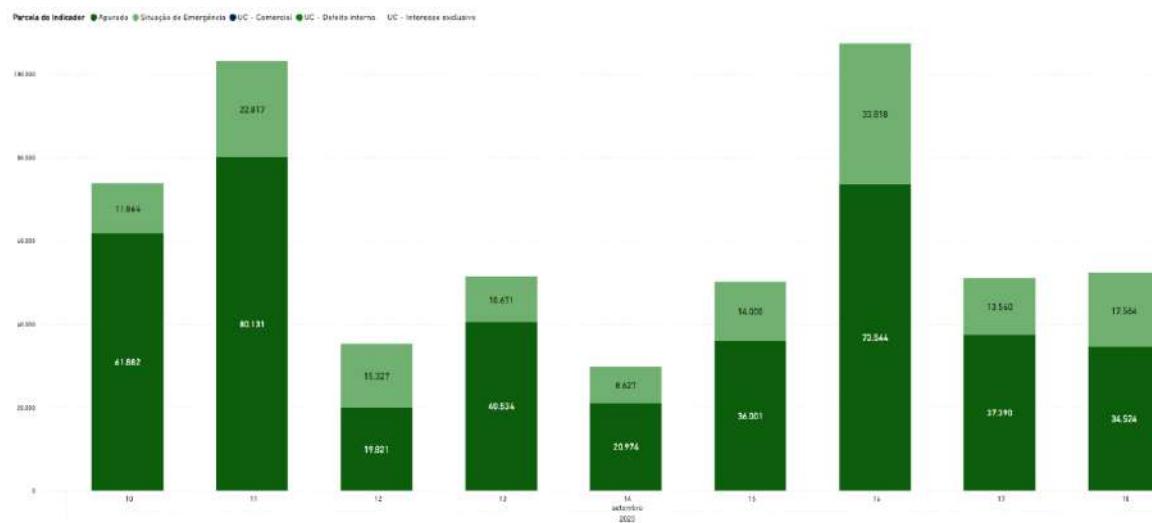
Figura 2. Parcada quantitativo de ocorrências no evento.



A título de exemplo, pode-se tomar o dia 11/09/2023. Naquele dia, houve 291 ocorrências gerenciáveis, ou seja, ocorrências que devem ser controladas pela distribuidora, impactando a menor quantidade de clientes e no menor tempo possível. Ainda nesse aspecto, houve 147 ocorrências com causas advindas do evento climático e mais 4 improcedentes, ou seja, casos em que a Unidade Consumidora estava recebendo energia normalmente até o ponto de conexão de responsabilidade da distribuidora. Assim, 151 ocorrências de natureza não gerenciável foram adicionadas ao rol atendido naquele dia e, que acabaram por onerar e impactar os serviços prestados pela AmE.

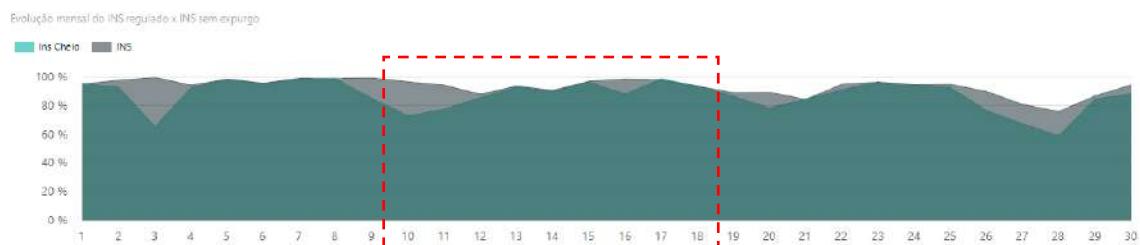
Dessa forma, dada a gravidade do evento, segue no gráfico abaixo, o impacto às unidades consumidoras no período, relativo às interrupções expurgadas devido terem sido causadas e/ou agravadas por fatores relacionados ao meio ambiente.

Figura 3. Quantitativo de Unidades Consumidoras impactadas pelo evento.



Durante o evento, o *call center* registrou indicadores de atendimento telefônico que mostram certa dificuldade principalmente nos dias 10, 11, 12 e 16. No dia 12/09, o indicador de abandono (IAb) foi de 5,80%, enquanto o indicador de nível de serviço (INS) foi 88,20%, os índices de desempenho mais baixos do período.

Figura 4. Evolução mensal do INS regulado x INS sem expurgo.



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

Para esses atendimentos, houve mobilização dos operadores das subestações, equipes técnicas com todo esforço necessário para o restabelecimento dos sistemas, conforme contingente apresentado na tabela abaixo:

Tabela 8. Contingente de técnicos utilizados para o restabelecimento dos sistemas.

Conjunto	Total de Equipes		Total de Técnicos	
	Condições normais	Em contingência	Condições normais	Em contingência
Alto Solimões	13	24	2	2
Médio e Baixo Amazonas	24	65	6	6
Médio Solimões e Juruá	16	38	3	3
Purus e Madeira	21	39	3	3
Rio Negro e Baixo Solimões	28	59	9	9
Conjuntos na Área de Manaus	78	83	22	40

Dentre os quantitativos informados na tabela acima, está o total de equipes e técnicos que participaram dos atendimentos nas respectivas condições, sendo dividido ainda entre leves, pesadas, linha morta e linha viva. Não obstante isto, a empresa tem investido em manutenções preventivas tais como; revisão do sistema de para-raios; poda; limpeza de faixa de servidão e outros serviços voltados para a melhoria das redes. Segue abaixo o quantitativo de serviços realizados que corroboram para que sejam minimizados os efeitos das causas “Árvore e Vegetação”, “Descarga Atmosférica” e “Vento” nos serviços da distribuidora.

- Serviços de poda e limpeza de faixa de servidão: 34,4 km de limpeza de faixa de servidão, 1.306 vôos de rede limpos e 4.992 árvores podadas, tanto na capital, quanto no interior do estado.
- Serviços programados na rede: 2.170 serviços e 45,71 km de recondutoramento de rede, incluindo linha morta e linha viva em ações de substituição de componentes, postes, para-raios, dentre outros, tanto na capital, quanto no interior do estado.

6. EVIDÊNCIAS DO EVENTO

Seguem nos subitens 6.1 e 6.2 as imagens fotográficas e matérias jornalísticas que evidenciam a severidade e abrangência do evento relatado.

6.1. Registros fotográficos

Figura 5. Árvores sobre a rede.



Localidade: Benjamin Constant. Registrado em 11/09/2023.

Figura 6. Eletricista realizando atendimento em área de mata fechada.



Localidade: São Paulo de Olivença. Registrado em 15/09/2023.

6.2. Matérias Jornalísticas

Manaus deve registrar mais chuva na noite desta segunda-feira

Previsão é do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet).



Fonte: <https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2023/09/11/manaus-deve-registrar-mais-chuva-na-noite-desta-segunda-feira.ghtml>

Barco afunda durante ventania no interior do Amazonas

Embarcação, que saiu de Manaus com destino a Boa Vista do Ramos, levava 16 pessoas. Apesar do susto, ninguém ficou ferido.

Fonte: <https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2023/09/16/barco-afunda-durante-ventania-no-interior-do-amazonas.ghtml>

7019	9	2023	12581	ANODJ2-01	APIE-NO	659733	1	3	18/09/2023 14:49:47	18/09/2023 15:46:00	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ANIMAIS	220	16	107318
7019	9	2023	12585	AANDJ2-01	APIE-AN	659882	1	3	18/09/2023 14:50:05	18/09/2023 18:21:17	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ARVORE OU VEGETAÇÃO	13000	3	89433
7019	9	2023	12583	ATEDJ2-05	APIE-TE	660238	1	3	18/09/2023 15:04:18	19/09/2023 08:22:33	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ARVORE OU VEGETAÇÃO	7000	1	85117
7019	9	2023	12582	AMIDJ2-02	APIE-MI	659884	1	3	18/09/2023 15:09:23	18/09/2023 16:49:25	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;DESCARGA ATMOSFERICA	13000	52	62058
7019	9	2023	12583	AJDJ2-01	APIE-JI	659907	1	3	18/09/2023 15:16:35	18/09/2023 19:16:45	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ANIMAIS	220	34	85117
7019	9	2023	12582	AMIDJ2-02	APIE-MI	659885	1	3	18/09/2023 15:44:24	18/09/2023 17:34:24	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;DESCARGA ATMOSFERICA	13000	5	62058
7019	9	2023	12581	ABRDJ2-01	APIE-BR	659802	1	3	18/09/2023 15:46:53	18/09/2023 16:36:49	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ARVORE OU VEGETAÇÃO	13000	1	107318
7019	9	2023	12585	AMQDJ2-02	APIE-MQ	659910	1	3	18/09/2023 15:49:11	18/09/2023 19:26:59	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;DESCARGA ATMOSFERICA	13000	8	89433
7019	9	2023	12581	AFGDJ2-05	ASE-FG	659829	1	3	18/09/2023 15:56:13	18/09/2023 17:39:37	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ARVORE OU VEGETAÇÃO	13000	67	107318
7019	9	2023	12581	AFGDJ2-01	ASE-FG	659963	1	3	18/09/2023 17:13:48	18/09/2023 19:55:31	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ARVORE OU VEGETAÇÃO	13000	13	107318
7019	9	2023	12585	AAZDJ2-02	APIE-AZ	659917	1	3	18/09/2023 17:15:47	18/09/2023 18:29:11	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;DESCARGA ATMOSFERICA	13000	38	89433
7019	9	2023	12581	APDDJ2-09	ASE-PD	660030	1	3	18/09/2023 17:18:44	18/09/2023 21:46:10	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;DESCARGA ATMOSFERICA	13000	3	107318
7019	9	2023	12581	AFGDJ2-01	ASE-FG	660288	1	3	18/09/2023 17:37:40	19/09/2023 08:00:51	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;DESCARGA ATMOSFERICA	7000	1	107318
7019	9	2023	12583	ATEDJ2-05	APIE-TE	659975	1	3	18/09/2023 17:37:43	18/09/2023 19:46:58	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ANIMAIS	13000	430	85117
7019	9	2023	12583	ACZDJ2-01	A5003237	660240	1	3	18/09/2023 17:47:35	19/09/2023 08:33:40	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ANIMAIS	13000	1	85117
7019	9	2023	12585	ASCDJ2-02	APIE-SC	659941	1	3	18/09/2023 17:48:39	18/09/2023 19:25:17	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ARVORE OU VEGETAÇÃO	13000	161	89433
7019	9	2023	12585	ACHDJ2-01	APIE-CH	660058	1	3	18/09/2023 18:09:31	18/09/2023 23:19:40	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ARVORE OU VEGETAÇÃO	13000	4	89433
7019	9	2023	12583	AIMDJ2-01	APIE-IM	660058	1	3	18/09/2023 18:09:31	18/09/2023 23:19:40	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ARVORE OU VEGETAÇÃO	13000	1	85117
7019	9	2023	12581	AFGDJ2-05	ASE-FG	660058	1	3	18/09/2023 18:09:31	18/09/2023 23:19:40	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ARVORE OU VEGETAÇÃO	13000	228	107318
7019	9	2023	12583	ACRDJ2-02	APIE-CR	659943	1	3	18/09/2023 18:09:42	18/09/2023 19:54:21	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ARVORE OU VEGETAÇÃO	13000	1588	85117
7019	9	2023	12582	ALBDJ2-02	APIE-LB	659965	1	3	18/09/2023 18:12:22	18/09/2023 21:08:48	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ARVORE OU VEGETAÇÃO	13000	1	62058
7019	9	2023	12585	AHDJ2-02	APIE-CH	660241	1	3	18/09/2023 18:17:07	19/09/2023 07:53:43	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ANIMAIS	220	1	89433
7019	9	2023	12581	AFGDJ2-04	ASE-FG	660160	1	3	18/09/2023 18:24:38	19/09/2023 05:35:08	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ARVORE OU VEGETAÇÃO	13000	9	107318
7019	9	2023	12585	ABCDJ2-01	APIE-BC	668411	1	3	18/09/2023 18:35:00	18/09/2023 19:44:00	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ARVORE OU VEGETAÇÃO	13000	802	89433
7019	9	2023	12584	ABJDJ2-02	APIE-BJ	660700	1	3	18/09/2023 18:47:10	19/09/2023 11:11:44	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ARVORE OU VEGETAÇÃO	220	1	36764
7019	9	2023	12585	ABCDJ2-03	APIE-BC	660034	1	3	18/09/2023 18:49:11	18/09/2023 22:49:45	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ARVORE OU VEGETAÇÃO	7000	2	89433
7019	9	2023	12581	ANDDJ2-02	APIE-ND	660701	1	3	18/09/2023 19:10:43	19/09/2023 10:35:15	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ARVORE OU VEGETAÇÃO	13000	7	107318
7019	9	2023	12585	ABCDJ2-01	APIE-BC	660004	1	3	18/09/2023 19:57:06	18/09/2023 22:15:30	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ARVORE OU VEGETAÇÃO	13000	121	89433
7019	9	2023	12581	ARPDJ2-02	AUTE-RP	660068	1	3	18/09/2023 20:29:51	18/09/2023 23:32:35	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;DESCARGA ATMOSFERICA	220	2	107318
7019	9	2023	13007	ACTDJ2-11	ASE-CT	660069	1	3	18/09/2023 20:32:32	19/09/2023 00:00:18	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ARVORE OU VEGETAÇÃO	220	26	54882
7019	9	2023	12581	AFGDJ2-01	ASE-FG	660074	1	3	18/09/2023 21:14:54	19/09/2023 00:07:15	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ARVORE OU VEGETAÇÃO	13000	76	107318
7019	9	2023	13007	ACTDJ2-11	ASE-CT	660070	1	3	18/09/2023 21:40:48	19/09/2023 00:00:18	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ARVORE OU VEGETAÇÃO	220	28	54882
7019	9	2023	12583	ATEDJ2-03	APIE-TE	660094	1	3	18/09/2023 23:05:55	18/09/2023 23:59:26	INTERNA;NAO PROGRAMADA;MEIO AMBIENTE;ANIMAIS	220	126	85117

ANEXO II – LAUDO CLIMATOLÓGICO DE EVENTO CLIMÁTICO



ClimateTempo Energia

**LAUDO DE EVENTO METEOROLÓGICO
10 a 18 de setembro de 2023**

Produzido por:

CLIMATEMPO

Cliente:

Amazonas-Energia

Outubro, 2023

Iluminar o futuro da humanidade

Sumário

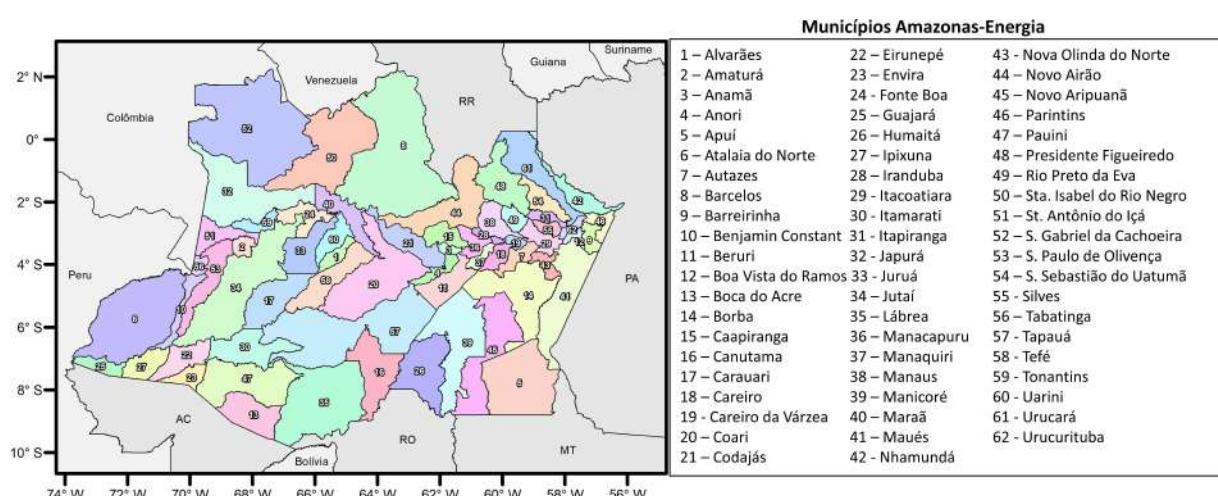
1 Análise de Evento Meteorológico	2
1.1 Região de Estudo	2
1.2 Descrição do Evento	2
1.3 Abrangência do Evento	3
1.3.1 Satélite	3
1.3.2 Descargas Atmosféricas	9
1.3.3 Chuva	18
1.3.4 Rajadas de Vento	31
2 Classificação COBRADE	42
2.1 Resumo do Evento	42
3 Referências	44
4 Anexos	45

1 Análise de Evento Meteorológico

1.1 Região de Estudo

Na figura a seguir é apresentada a área de concessão da Amazonas-Energia dividida em municípios, a serem analisadas neste relatório.

Figura 1: Municípios do estado de Amazonas atendidas pela Amazonas-Energia.



1.2 Descrição do Evento

A atuação de um cavado em médios níveis da atmosfera combinado com a convergência de calor e umidade em superfície sobre o estado do Amazonas, favoreceram a formação de tempestades convectivas no período de 10 a 18 de setembro de 2023. Houve registro de chuvas fortes, tempestade de raios e fortes rajadas de vento, que causaram impactos sobre o estado.

1.3 Abrangência do Evento

1.3.1 Satélite

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

As Figuras 2 a 10 apresentam as imagens do satélite GOES 16 (Canal 13) a cada 3 hora para cada dia do evento, durante o período de 10 a 18 de setembro de 2023. Os tons mais quentes (amarelo, vermelho e rosa) indicam a presença de nuvens de grande desenvolvimento vertical, geralmente associadas à ocorrência de tempo severo. Apesar disso, na região tropical, é comum a ocorrência de nuvens baixas com topes quentes. Isso acontece pois a atmosfera apresenta uma temperatura mais alta e uma extensão vertical maior. Por isso, nessa região, mesmo a ocorrência de nebulosidade baixa tem potencial para provocar grandes volumes de chuva.

Na madrugada e na manhã do dia 10 de setembro (Figura 2) nota-se a presença de nuvens de tempestade sobre o centro-oeste e sul do Amazonas. No início da tarde, as tempestades perdem força. Contudo, ao longo da tarde, novas nuvens convectivas se formam e se espalham por todo o estado, com potencial para causar chuvas intensas, raios e fortes rajadas de vento.

Na madrugada do dia 11 de setembro (Figura 3) observa-se a presença de tempestades locais sobre o estado. Ao longo da manhã, essas tempestades começam a se intensificar e a se tornar mais abrangentes. Durante a tarde e a noite, essa nebulosidade associada a condições muito severas de tempo persiste sobre todo o Amazonas.

Entre a manhã e a madrugada do dia 12 de setembro (Figura 4) nota-se a presença de nuvens de grande desenvolvimento vertical associadas a condições severas de tempo. Ao longo da manhã e início da tarde, o predomínio é de pouca nebulosidade. À noite, novos núcleos convectivos de chuva se formam e se espalham sobre todo o estado.

No dia 13 de setembro (Figura 5), é possível notar a presença de nuvens convectivas isoladas entre a madrugada e início da tarde. Ao longo da tarde, há a atuação de tempestades convectivas, principalmente, sobre o centro-oeste do estado.

Ao longo do dia 14 de setembro (Figura 6), o predomínio foi da atuação de tempestades locais convectivas, que ganharam força e se espalharam por todo o estado entre a tarde e a noite.

Ao longo do dia 15 de setembro (Figura 7), nota-se a presença de tempestades locais atuando, principalmente, sobre o oeste e sobre as áreas centrais do estado.

A partir da manhã do dia 16 de setembro (Figura 8), é quando as tempestades começam a ganhar

força e a se tornar mais abrangentes sobre o nordeste do Amazonas, incluindo a capital. Há a presença de nuvens de grande desenvolvimento vertical associadas a chuvas intensas, raios e fortes rajadas de vento.

No dia 17 de setembro (Figura 9), há a presença de nebulosidade associada à chuva e a raios, ao longo da madrugada e da manhã. Durante a tarde, novas tempestades começam a ganhar força e a atuar sobre o estado do Amazonas.

Ao longo de todo o dia 18 de setembro (Figura 10), há a presença de núcleos convectivos sobre o estado. Essa nebulosidade está associada a chuvas intensas, rajadas de vento e raios.

Figura 2: Imagens realçadas do satélite GOES-16 das 00 BRT até 21 BRT (a cada 3 horas) para o dia 10 de setembro.

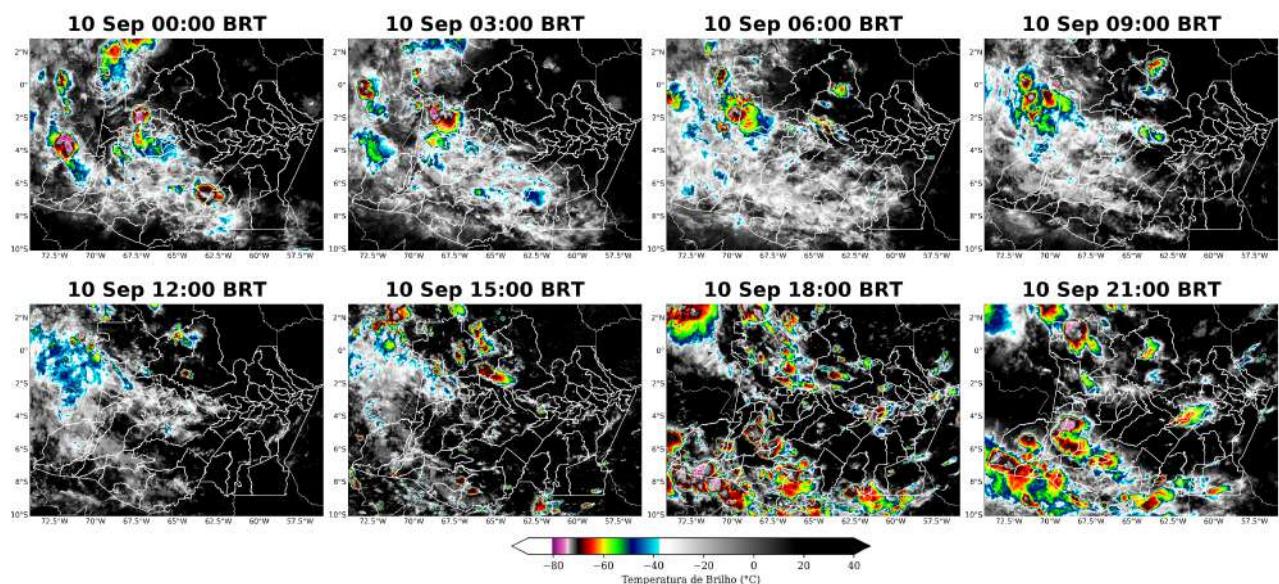


Figura 3: Imagens realçadas do satélite GOES-16 das 00 BRT até 21 BRT (a cada 3 horas) para o dia 11 de setembro.

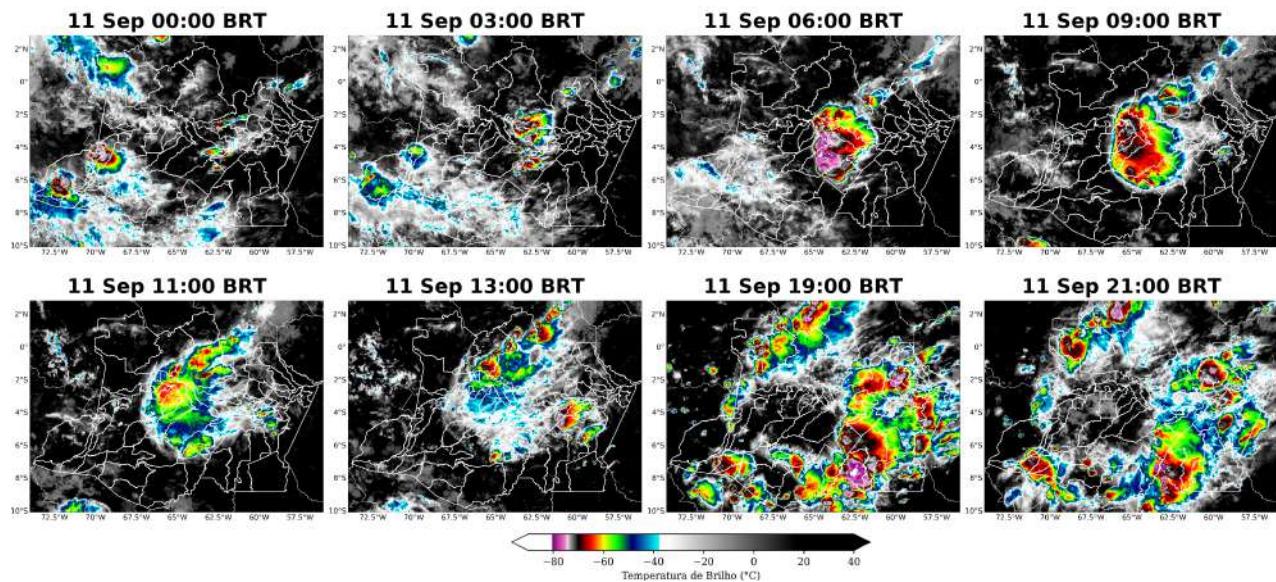


Figura 4: Imagens realçadas do satélite GOES-16 das 00 BRT até 21 BRT (a cada 3 horas) para o dia 12 de setembro.

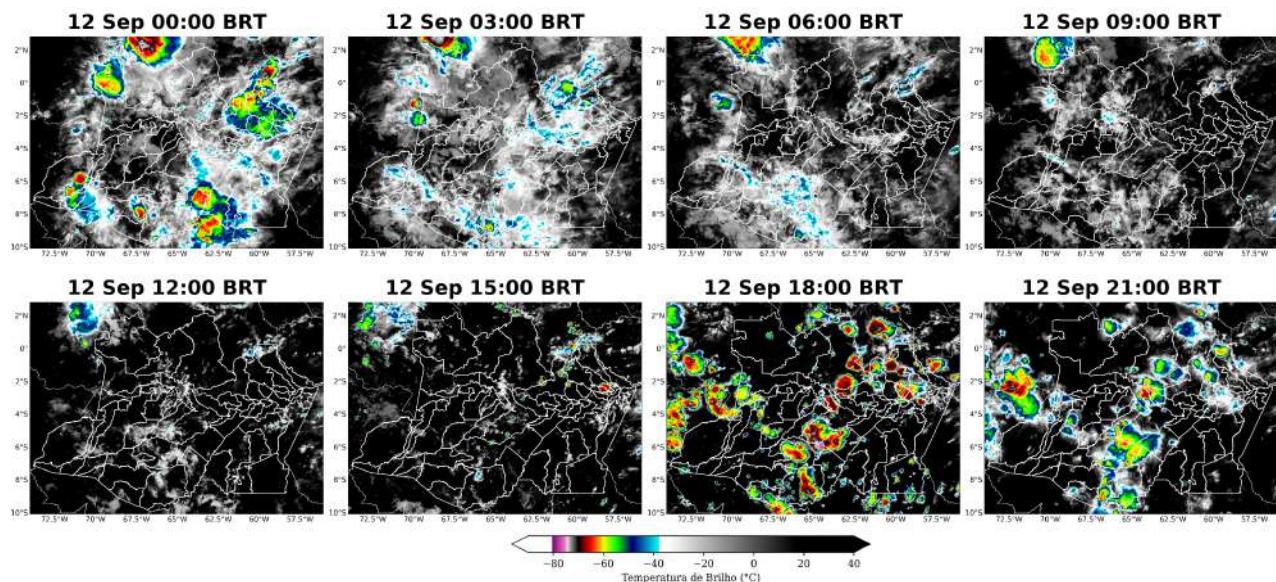


Figura 5: Imagens realçadas do satélite GOES-16 das 00 BRT até 21 BRT (a cada 3 horas) para o dia 13 de setembro.

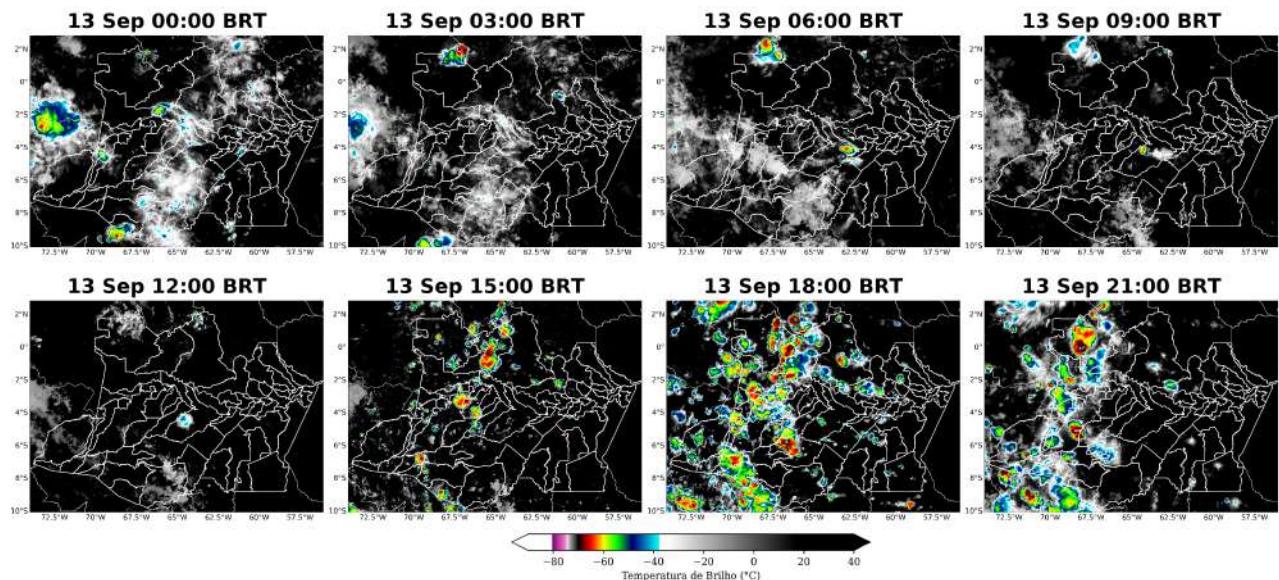


Figura 6: Imagens realçadas do satélite GOES-16 das 00 BRT até 21 BRT (a cada 3 horas) para o dia 14 de setembro.

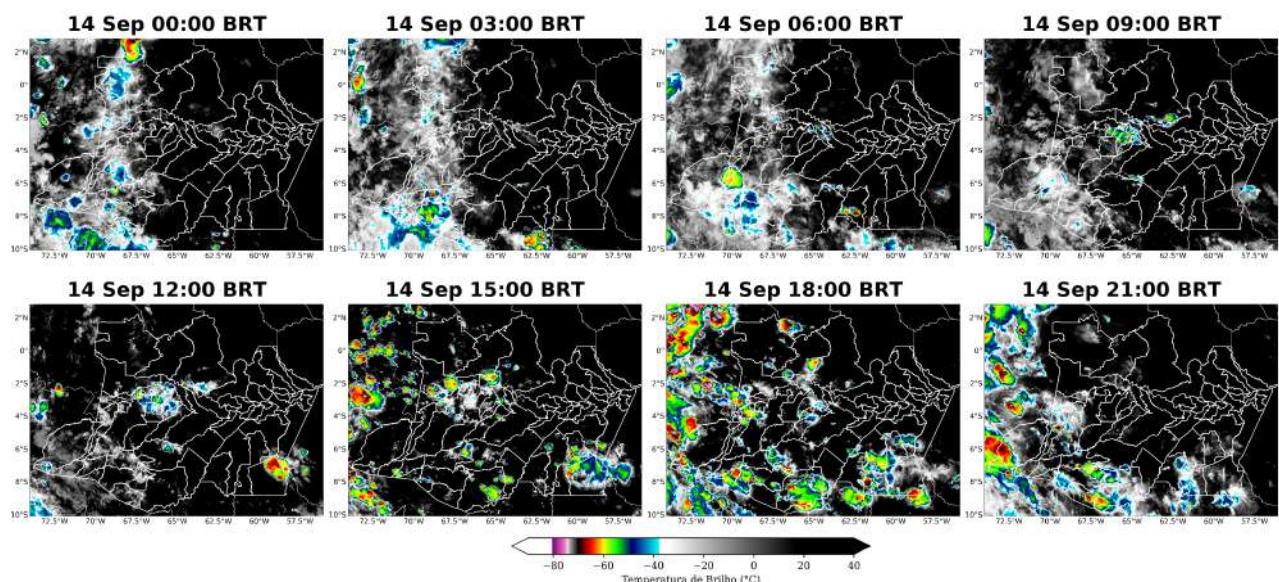


Figura 7: Imagens realçadas do satélite GOES-16 das 00 BRT até 21 BRT (a cada 3 horas) para o dia 15 de setembro.

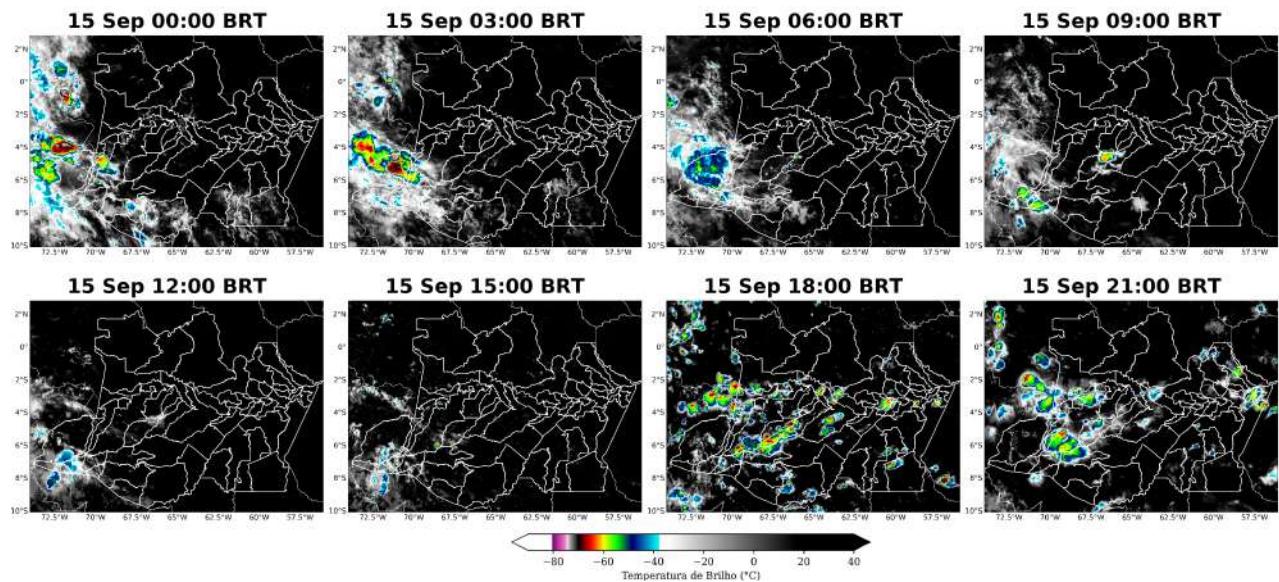


Figura 8: Imagens realçadas do satélite GOES-16 das 00 BRT até 21 BRT (a cada 3 horas) para o dia 16 de setembro.

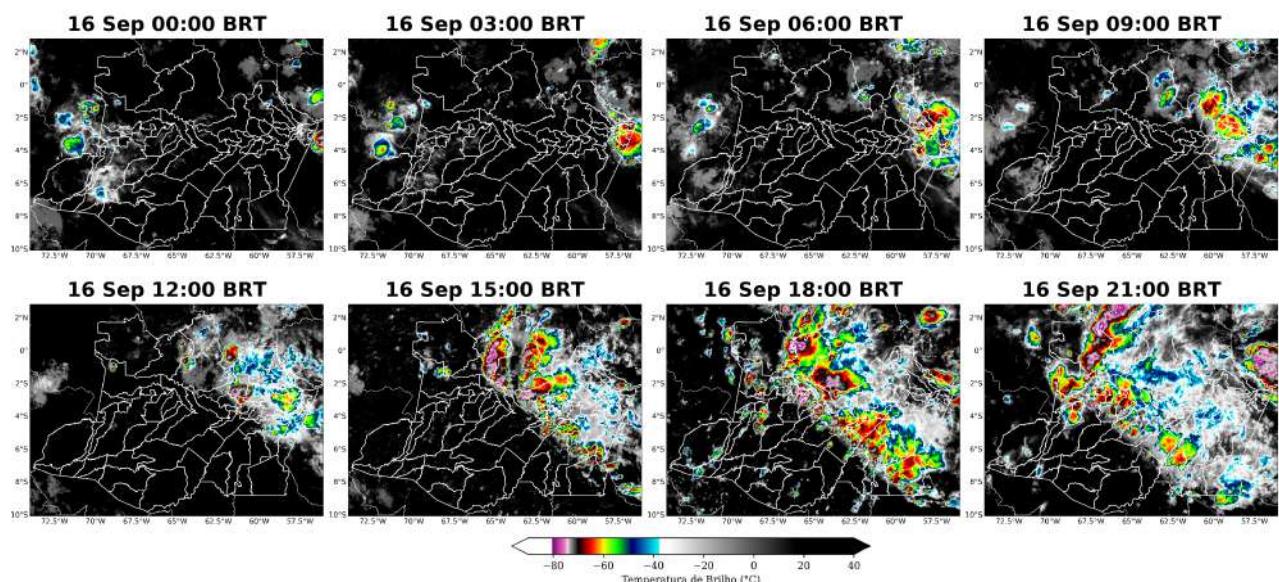


Figura 9: Imagens realçadas do satélite GOES-16 das 00 BRT até 21 BRT (a cada 3 horas) para o dia 17 de setembro.

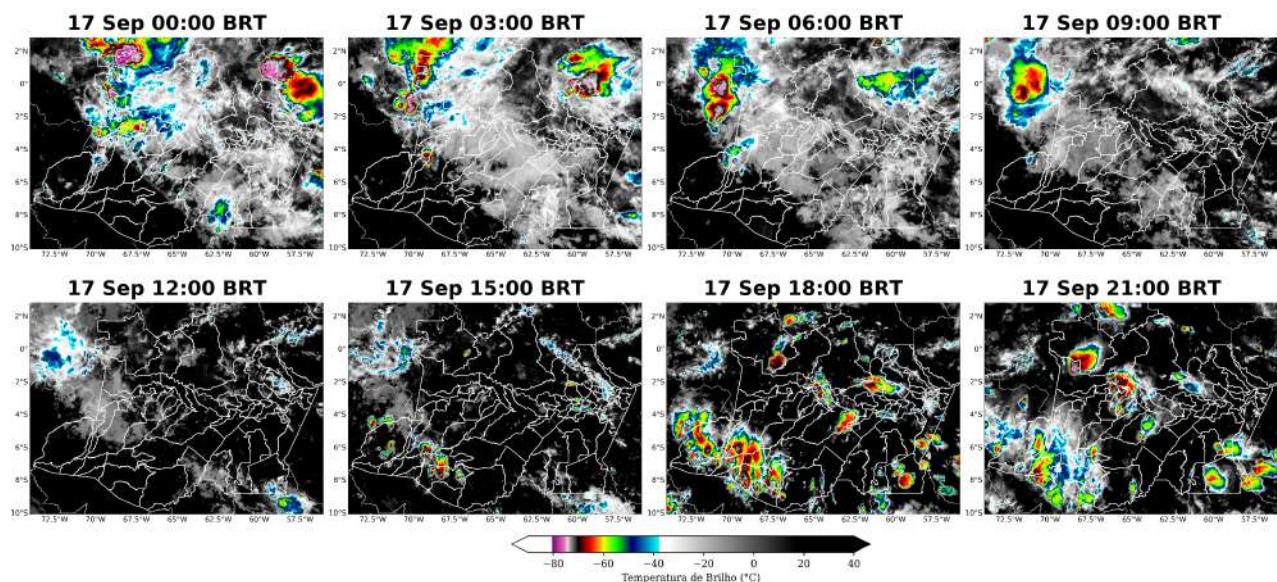
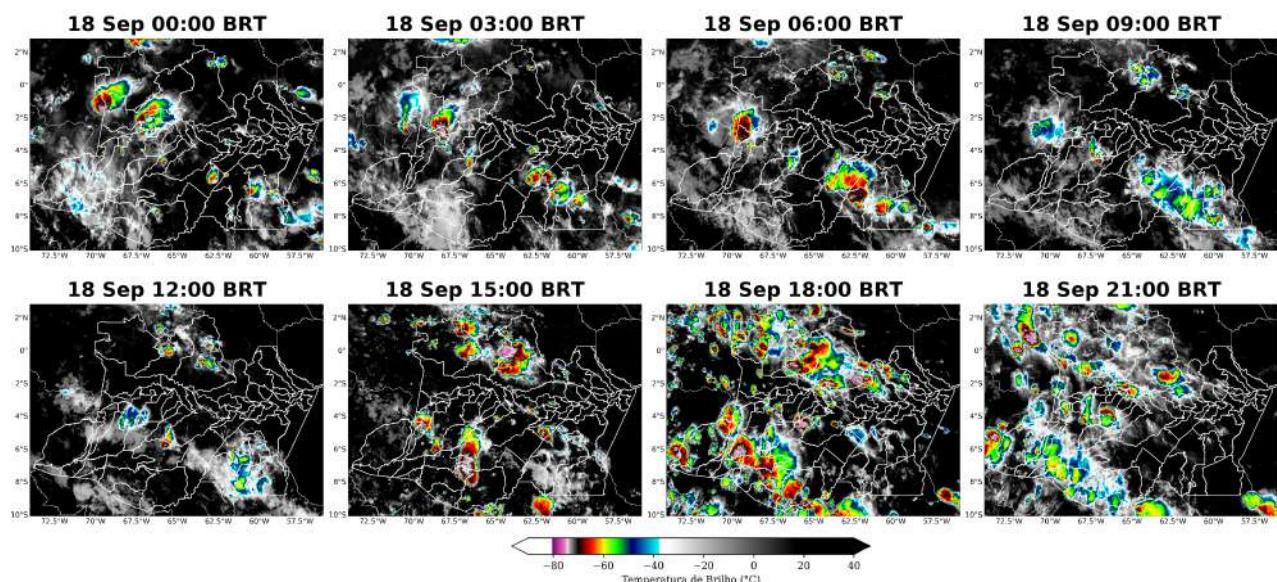


Figura 10: Imagens realçadas do satélite GOES-16 das 00 BRT até 21 BRT (a cada 3 horas) para o dia 18 de setembro.



1.3.2 Descargas Atmosféricas

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.

Em todos os dias do evento (Figuras 11-19) houve registro de uma grande quantidade de raios sobre o estado, caracterizando a ocorrência de uma tempestade de raios. Destaca-se que no dia 11 de setembro (Figura 12), essas descargas atmosféricas ocorreram de forma mais abrangente sobre todo o estado.

Na Figura 20, verifica-se o total de raios durante todo o período do evento sobre todo o estado do Amazonas.

Figura 11: Ocorrências de descargas atmosféricas nuvem-solo detectadas pelo sistema Earth Networks para o dia 10 de setembro sobre a área de concessão da Amazonas-Energia.

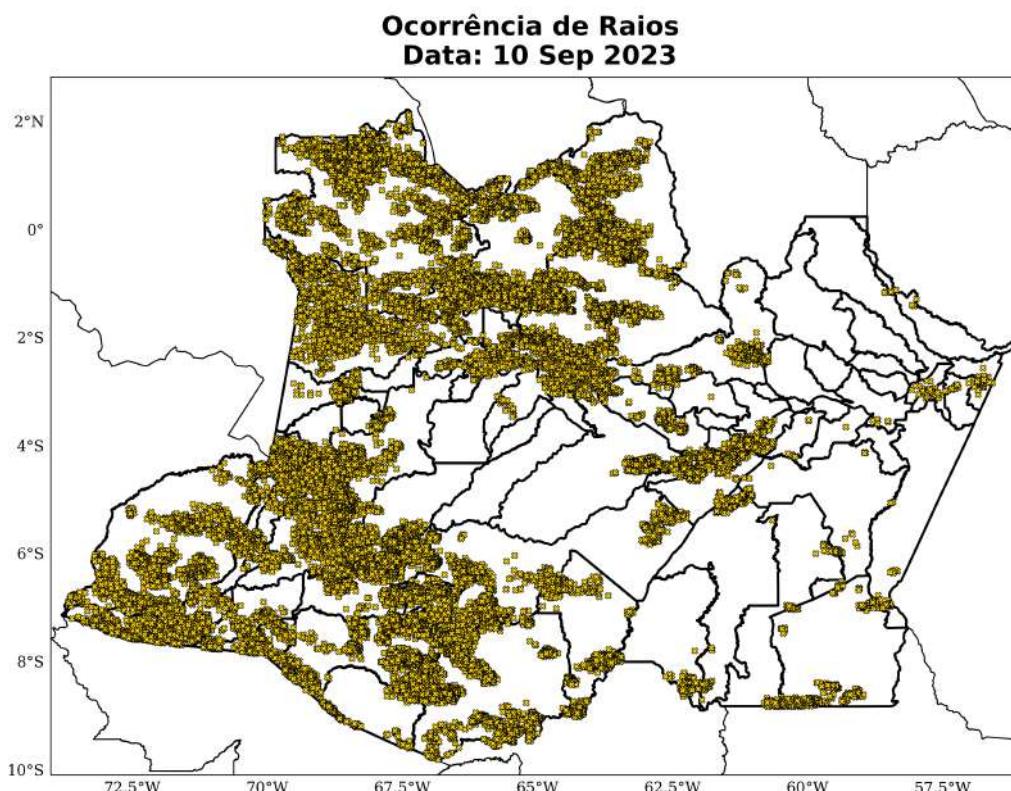


Figura 12: Ocorrências de descargas atmosféricas nuvem-solo detectadas pelo sistema Earth Networks para o dia 11 de setembro sobre a área de concessão da Amazonas-Energia.

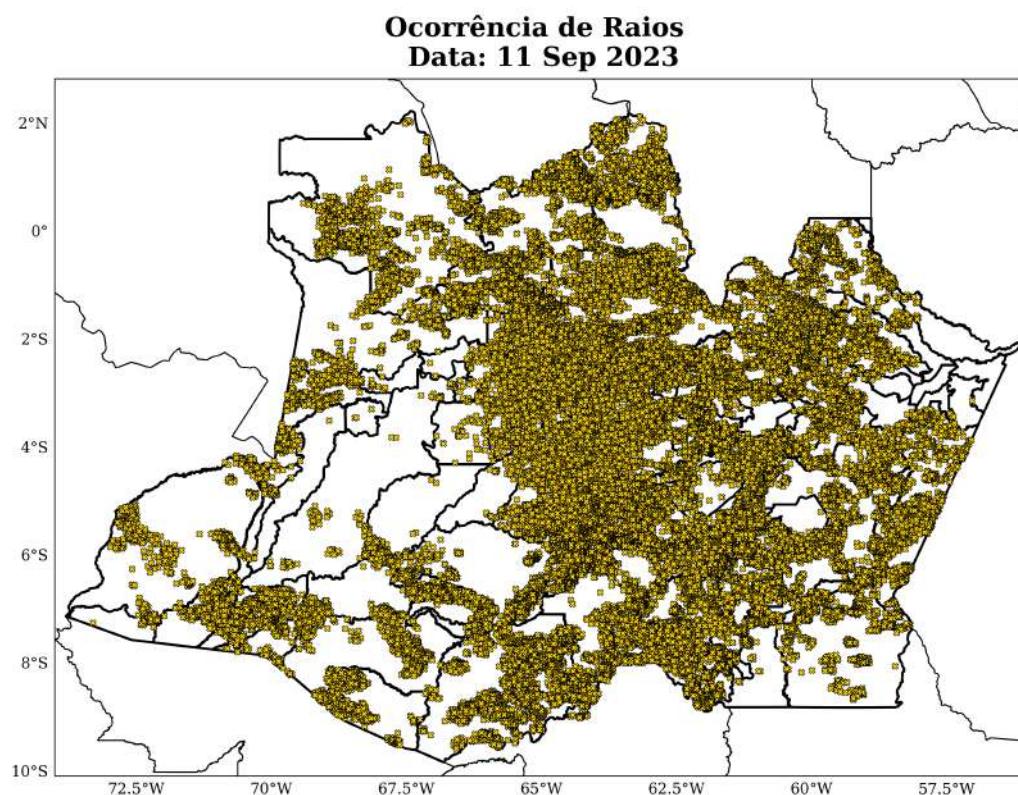


Figura 13: Ocorrências de descargas atmosféricas nuvem-solo detectadas pelo sistema Earth Networks para o dia 12 de setembro sobre a área de concessão da Amazonas-Energia.

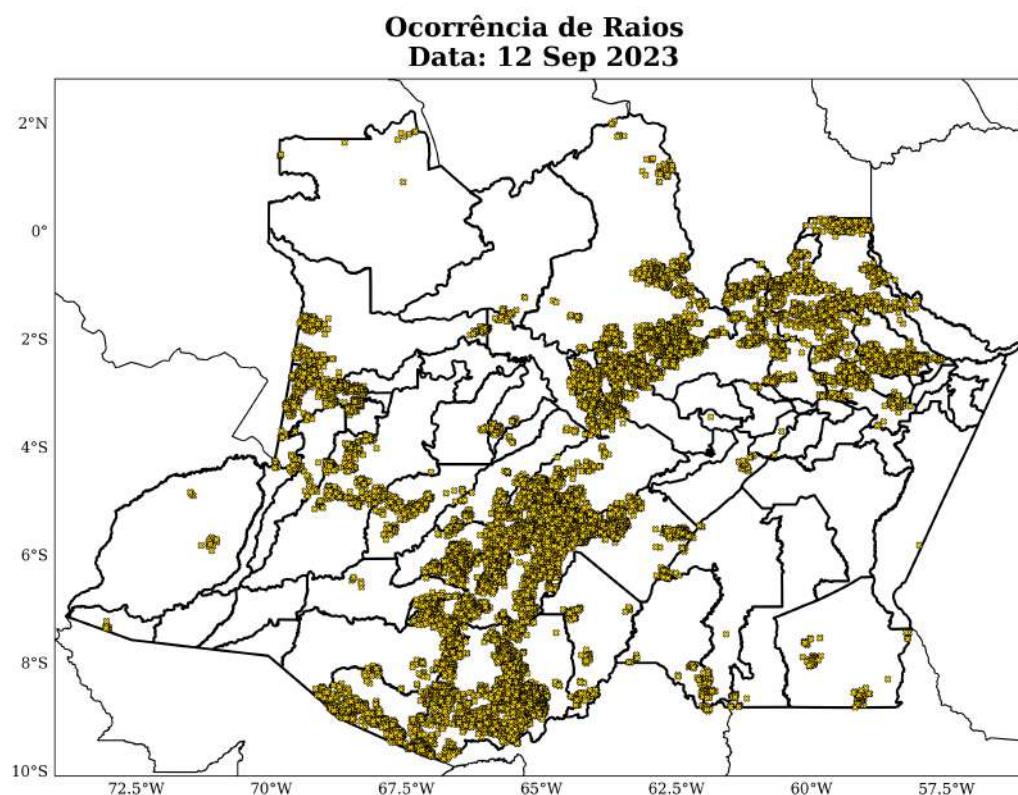


Figura 14: Ocorrências de descargas atmosféricas nuvem-solo detectadas pelo sistema Earth Networks para o dia 13 de setembro sobre a área de concessão da Amazonas-Energia.

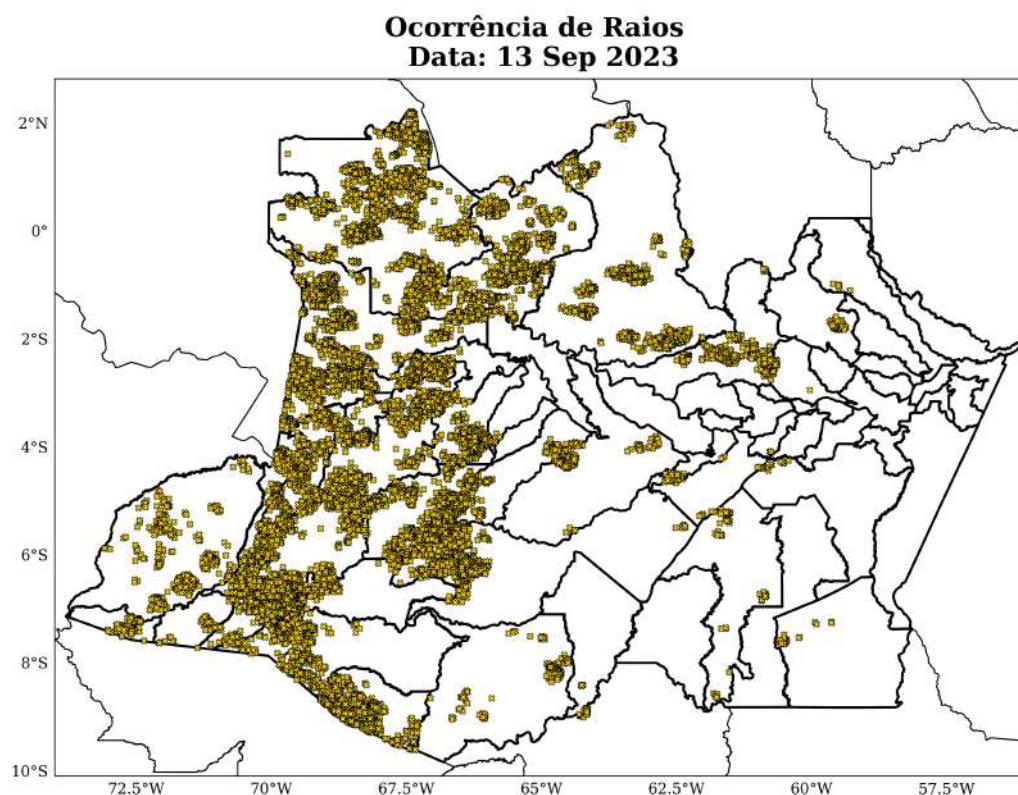


Figura 15: Ocorrências de descargas atmosféricas nuvem-solo detectadas pelo sistema Earth Networks para o dia 14 de setembro sobre a área de concessão da Amazonas-Energia.

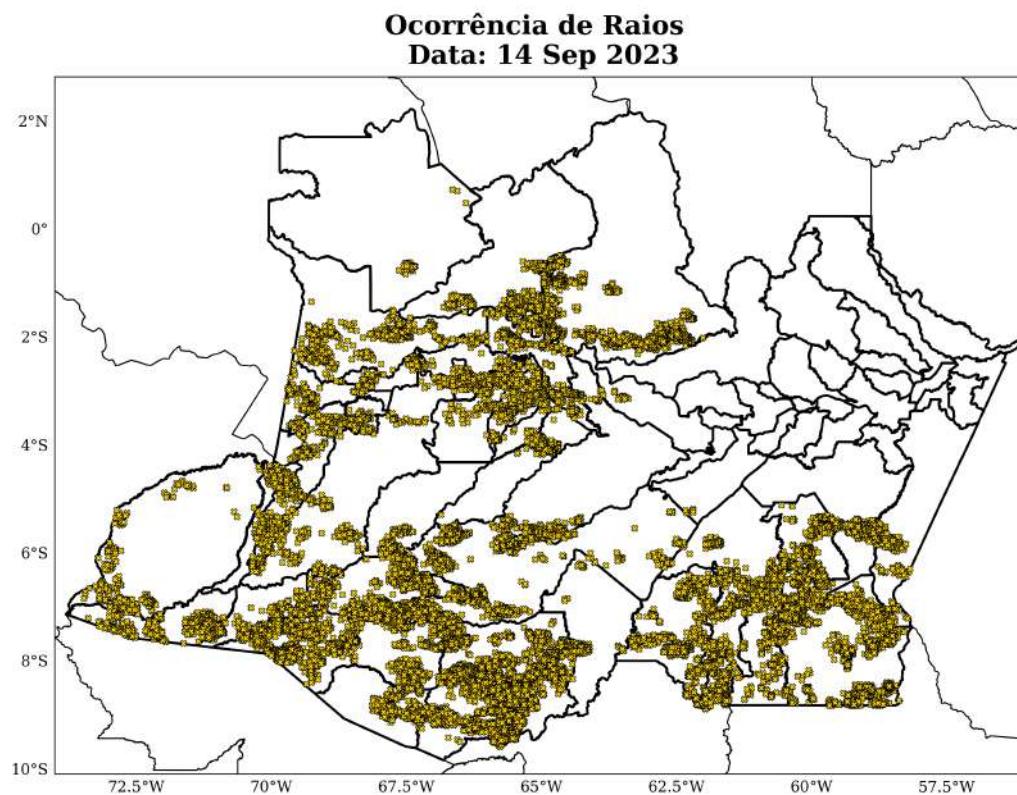


Figura 16: Ocorrências de descargas atmosféricas nuvem-solo detectadas pelo sistema Earth Networks para o dia 15 de setembro sobre a área de concessão da Amazonas-Energia.

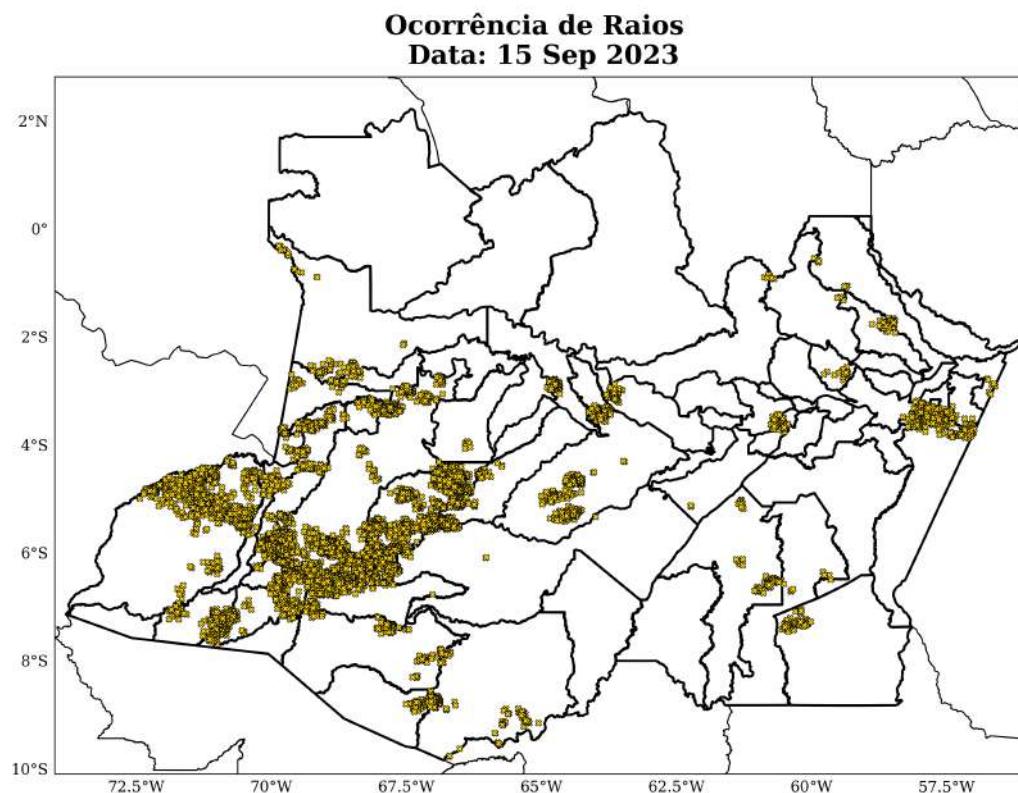


Figura 17: Ocorrências de descargas atmosféricas nuvem-solo detectadas pelo sistema Earth Networks para o dia 16 de setembro sobre a área de concessão da Amazonas-Energia.

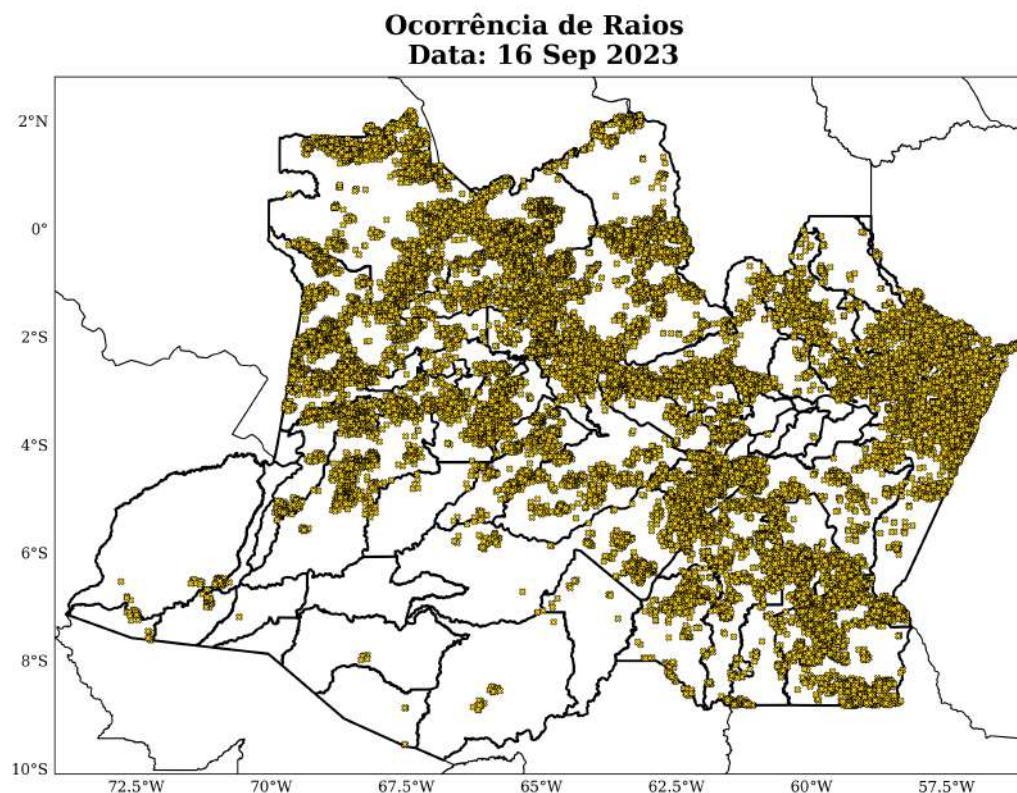


Figura 18: Ocorrências de descargas atmosféricas nuvem-solo detectadas pelo sistema Earth Networks para o dia 17 de setembro sobre a área de concessão da Amazonas-Energia.

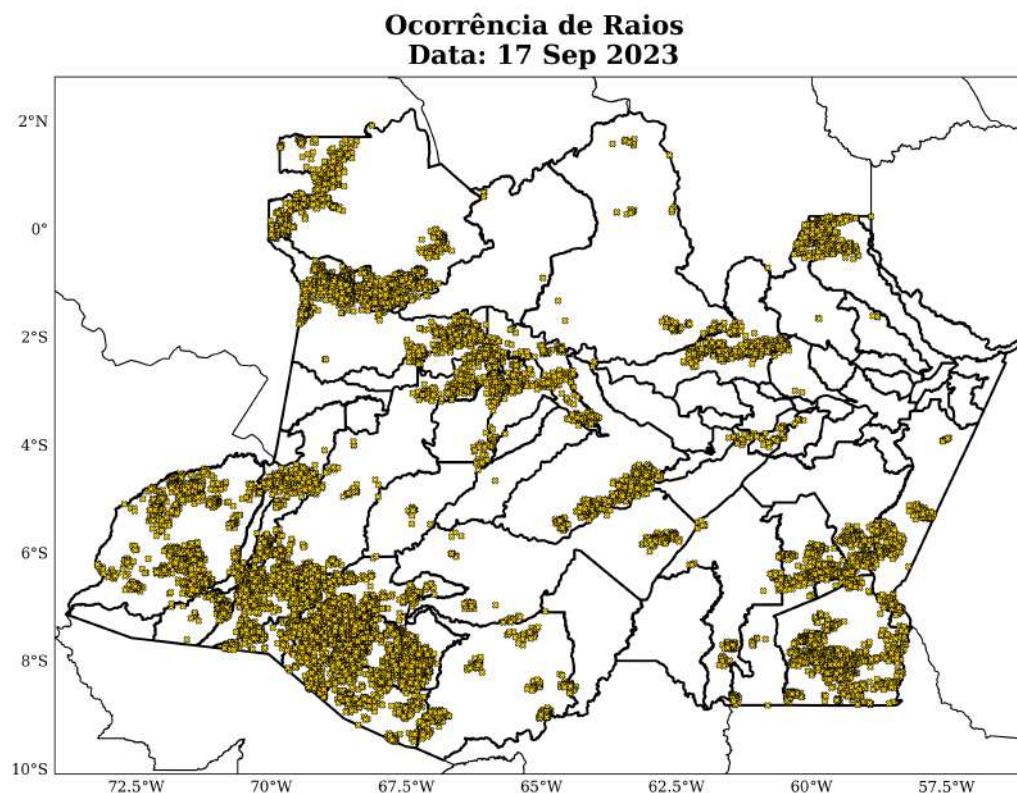


Figura 19: Ocorrências de descargas atmosféricas nuvem-solo detectadas pelo sistema Earth Networks para o dia 18 de setembro sobre a área de concessão da Amazonas-Energia.

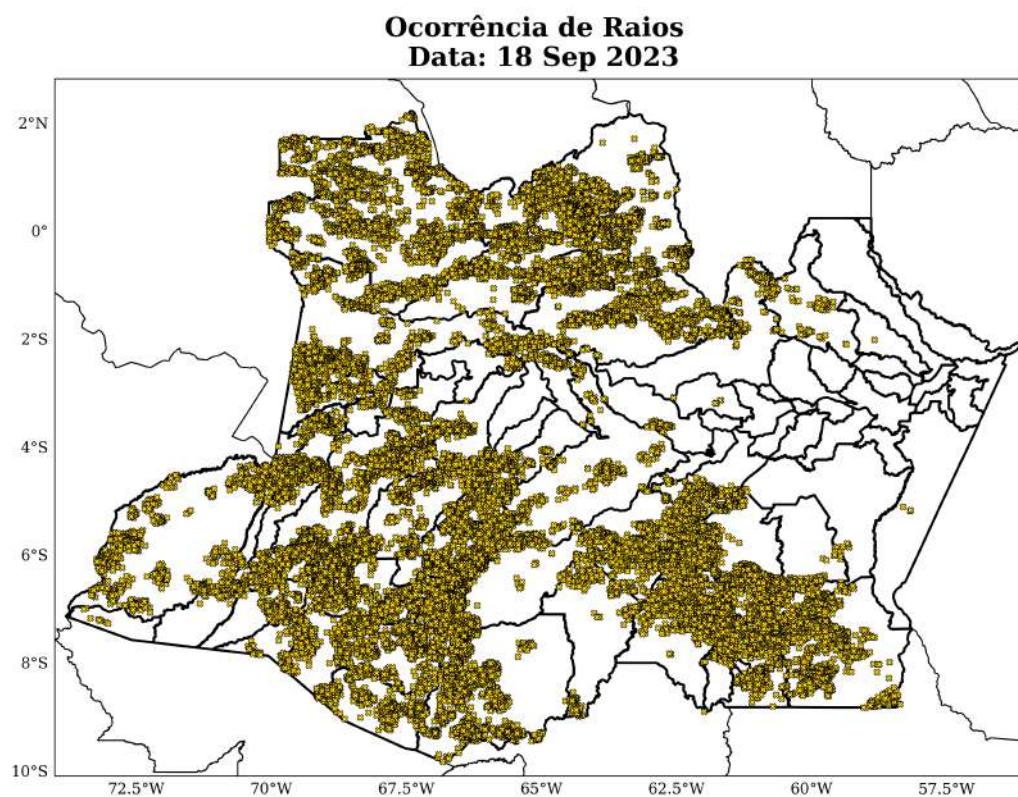
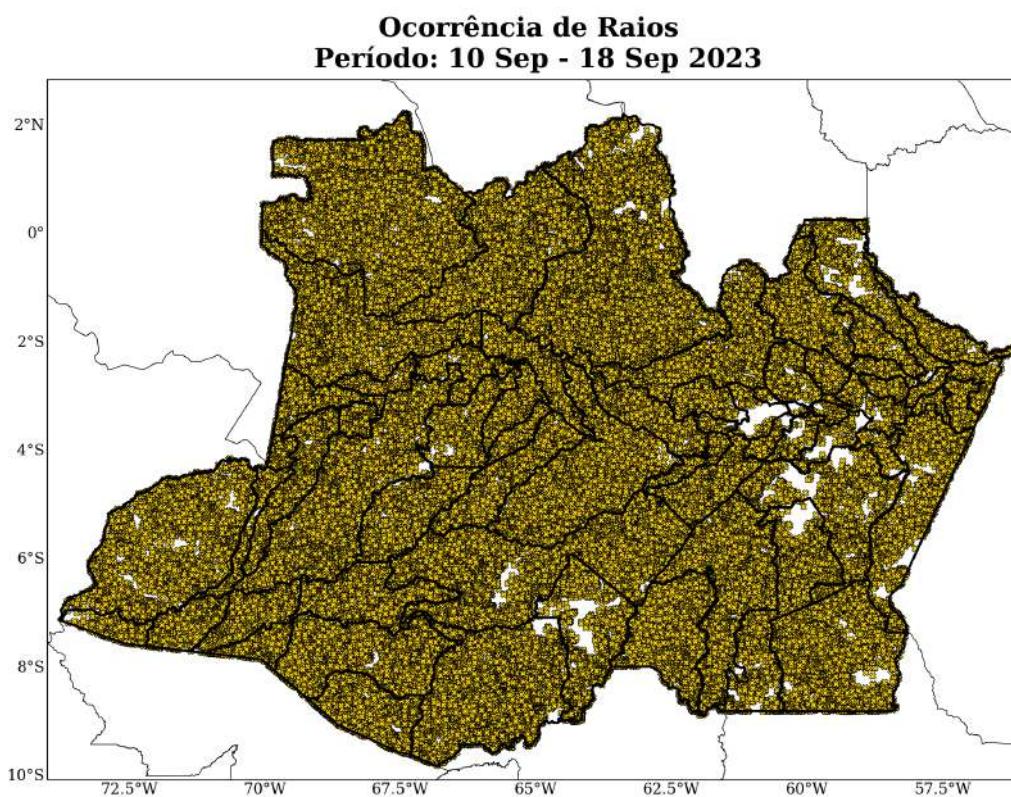


Figura 20: Ocorrências de descargas atmosféricas nuvem-solo detectadas pelo sistema Earth Networks para o período de 10 a 18 de setembro de 2023 sobre a área de concessão da Amazonas-Energia.



1.3.3 Chuva

Para facilitar a compreensão espacial dos volumes de chuva registrados em Amazonas, as figuras à seguir mostram o acumulado diário de chuva (Figuras 21 a 29) registrada pelas estações meteorológicas do INMET e do CEMADEN. Os tons mais frios (verde, azul e roxo) indicam chuvas mais intensas. A classificação da intensidade da chuva acumulada diária é apresentada na referência [4].

As estações meteorológicas realizam medições pontuais, porém, esses valores são representativos de toda a área em seu entorno. Além disso, essa análise pode ser combinada com as imagens de satélite a fim de se obter uma maior confiabilidade da ocorrência de chuva na região. Ressalta-se que a falta de dados de estações meteorológicas em algumas regiões não exime a possibilidade da ocorrência de fortes chuvas, e por isso, necessita-se da análise combinada de todas as variáveis apresentadas neste documento para inferir o potencial risco climático associado a transtornos.

No dia 10 de setembro (Figura 21), as chuvas variaram entre chuvisco e chuvas moderadas em grande parte do estado do Amazonas.

Em 11 de setembro (Figura 22), as chuvas se intensificaram sobre toda a região. Houve registro de Sede Climatempo – Avenida Paulista, 302 – 5º andar | Sala 63 – Bela Vista - São Paulo/SP - CEP 01310-000 - Tel. (11) 3736-4591

chuvas extremas no centro e nas áreas mais ao sul do Amazonas.

Durante o dia 12 de setembro (Figura 23), as chuvas enfraqueceram. Houve chuva moderada isolada no extremo oeste. Nas áreas a leste, observa-se a ocorrência de chuviscos e chuvas fracas.

Ao longo do dia 13 de setembro (Figura 24), houve registro de chuviscos e chuvas fracas pelo estado.

No dia 14 de setembro (Figura 25), as chuvas se intensificaram no extremo sul do Amazonas e houve registro de chuva forte. Nas demais áreas, as chuvas variaram entre chuviscos e chuvas fracas.

Em 15 de setembro (Figura 26), ocorreram chuvas fracas e chuviscos nos extremos leste e oeste do Amazonas. No extremo sul, houve registro de chuva moderada.

No dia 16 de setembro (Figura 27), as chuvas se intensificaram sobre todo o estado. Houve registro de chuvas extremas no norte do Amazonas. Além disso, nas demais áreas, as chuvas mais intensas variaram entre moderada a forte.

Em 17 de setembro (Figura 28), o predomínio foi de chuva fraca sobre o estado. Pontualmente, houve registro de chuvas moderadas.

Por fim, no dia 18 de setembro (Figura 29), houve registro de chuviscos e chuvas fracas sobre o estado.

A Figura 30 mostra os acumulados de chuva para todo o evento do período de 10 a 18 de setembro de 2023. Nota-se que os maiores acumulados de chuva ficaram concentrados sobre a área central e leste do estado.

Figura 21: Acumulado diário de precipitação sobre a área de concessão da Amazonas-Energia para o dia 10 de setembro, baseado nas estações meteorológicas do INMET e CEMADEN.

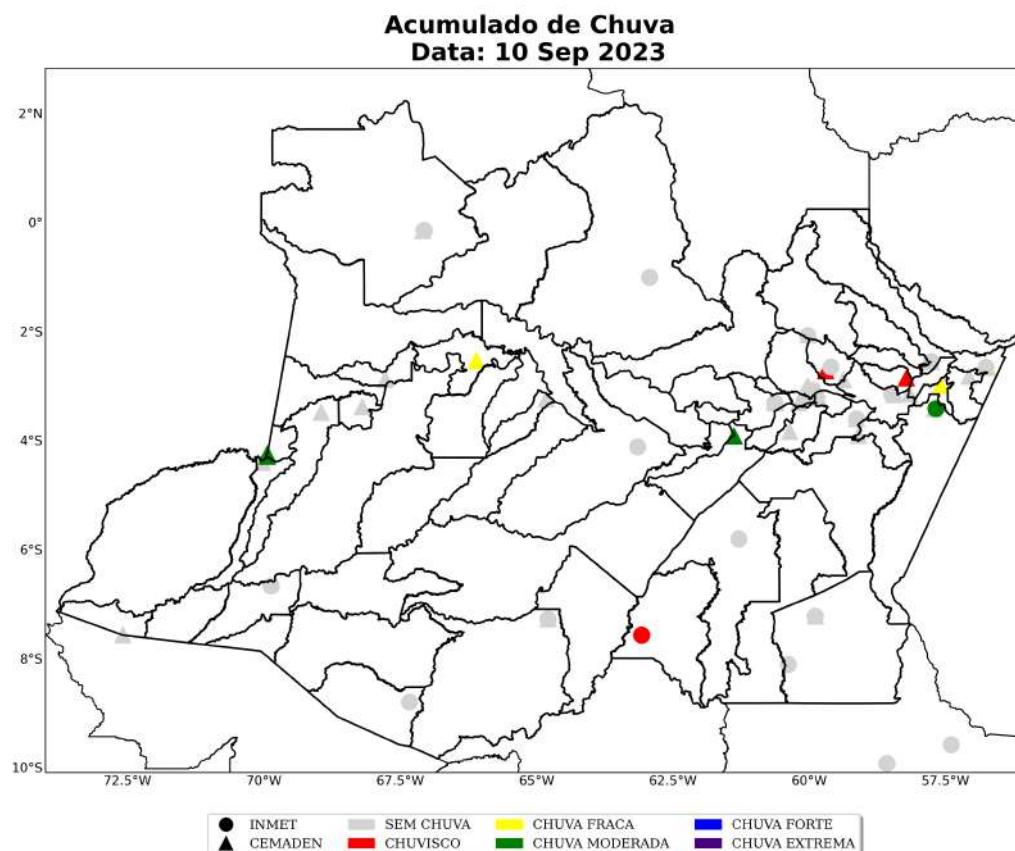


Figura 22: Acumulado diário de precipitação sobre a área de concessão da Amazonas-Energia para o dia 11 de setembro, baseado nas estações meteorológicas do INMET e CEMADEN.

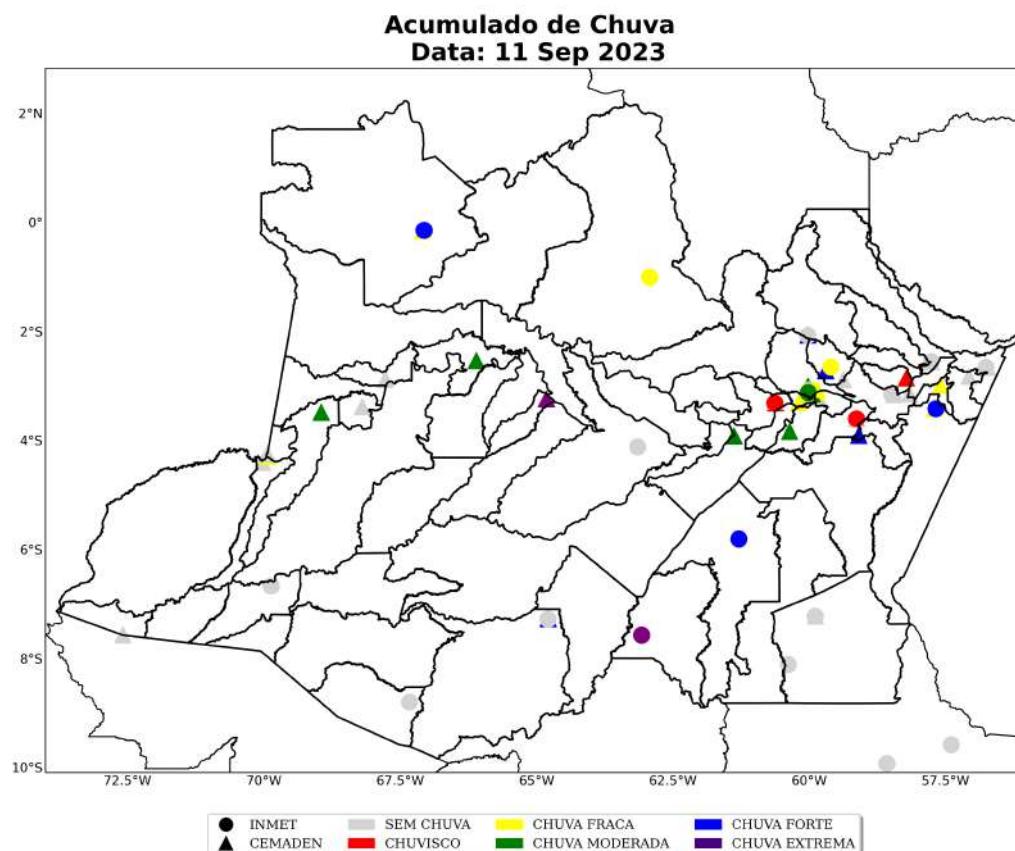


Figura 23: Acumulado diário de precipitação sobre a área de concessão da Amazonas-Energia para o dia 12 de setembro, baseado nas estações meteorológicas do INMET e CEMADEN.

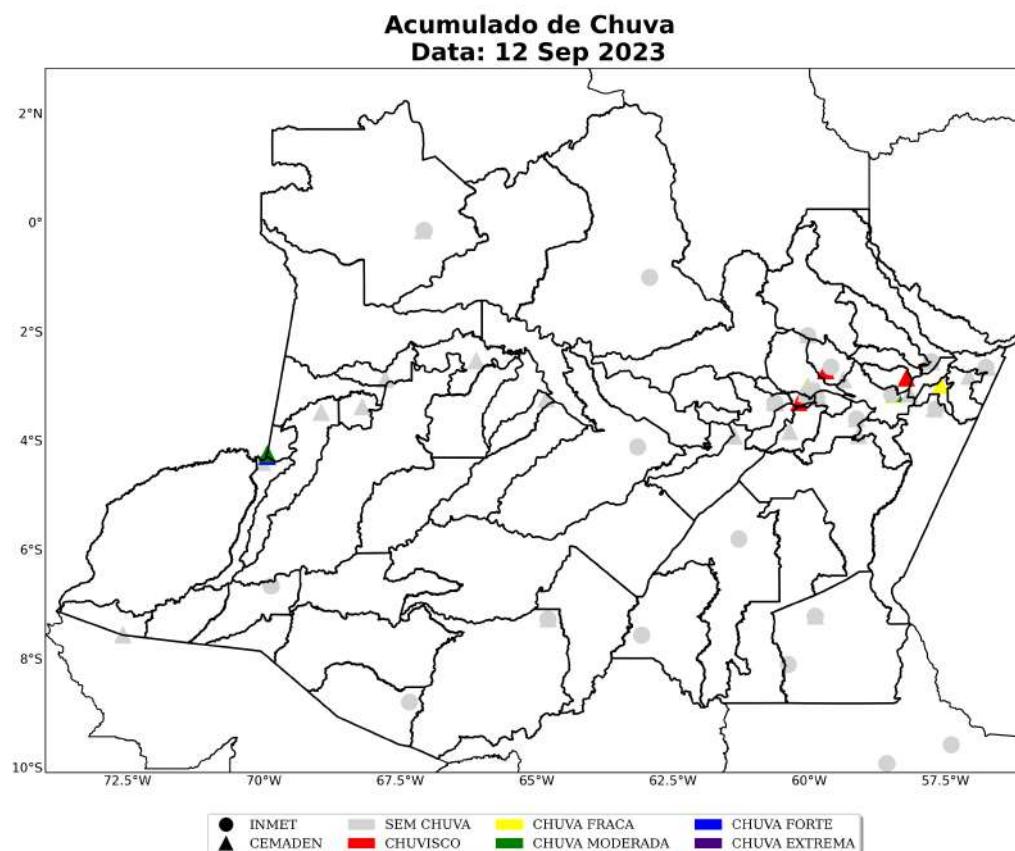


Figura 24: Acumulado diário de precipitação sobre a área de concessão da Amazonas-Energia para o dia 13 de setembro, baseado nas estações meteorológicas do INMET e CEMADEN.

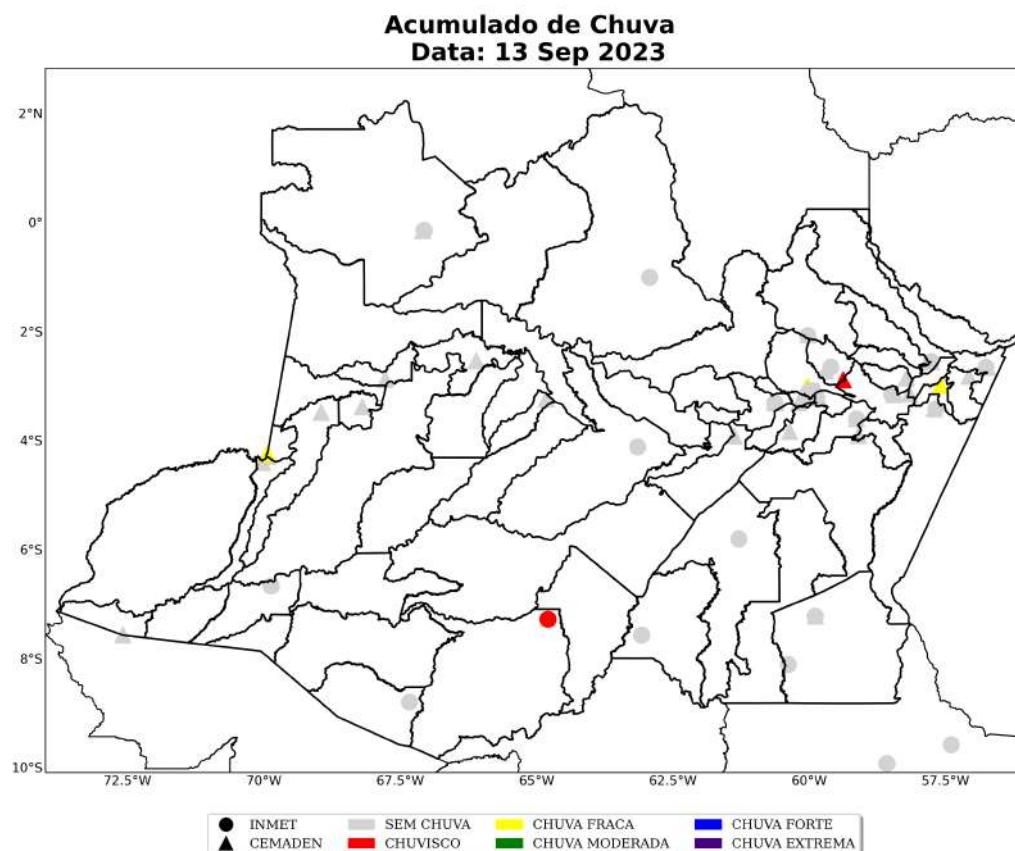


Figura 25: Acumulado diário de precipitação sobre a área de concessão da Amazonas-Energia para o dia 14 de setembro, baseado nas estações meteorológicas do INMET e CEMADEN.

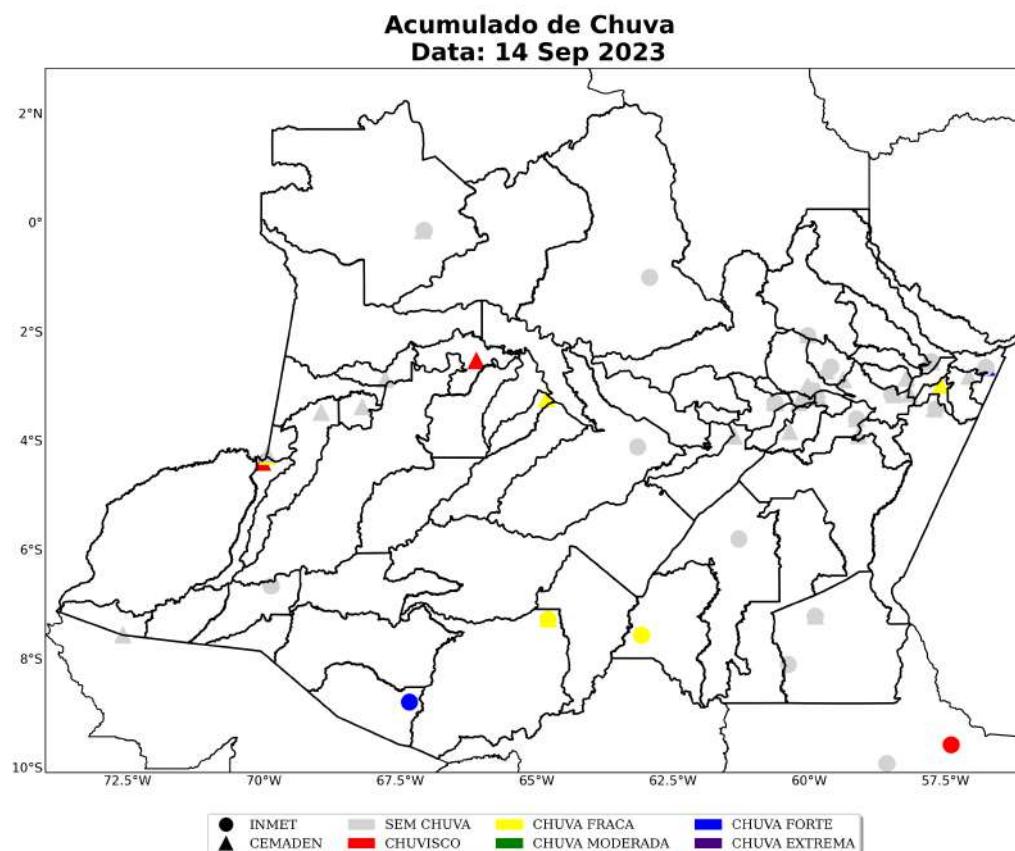


Figura 26: Acumulado diário de precipitação sobre a área de concessão da Amazonas-Energia para o dia 15 de setembro, baseado nas estações meteorológicas do INMET e CEMADEN.

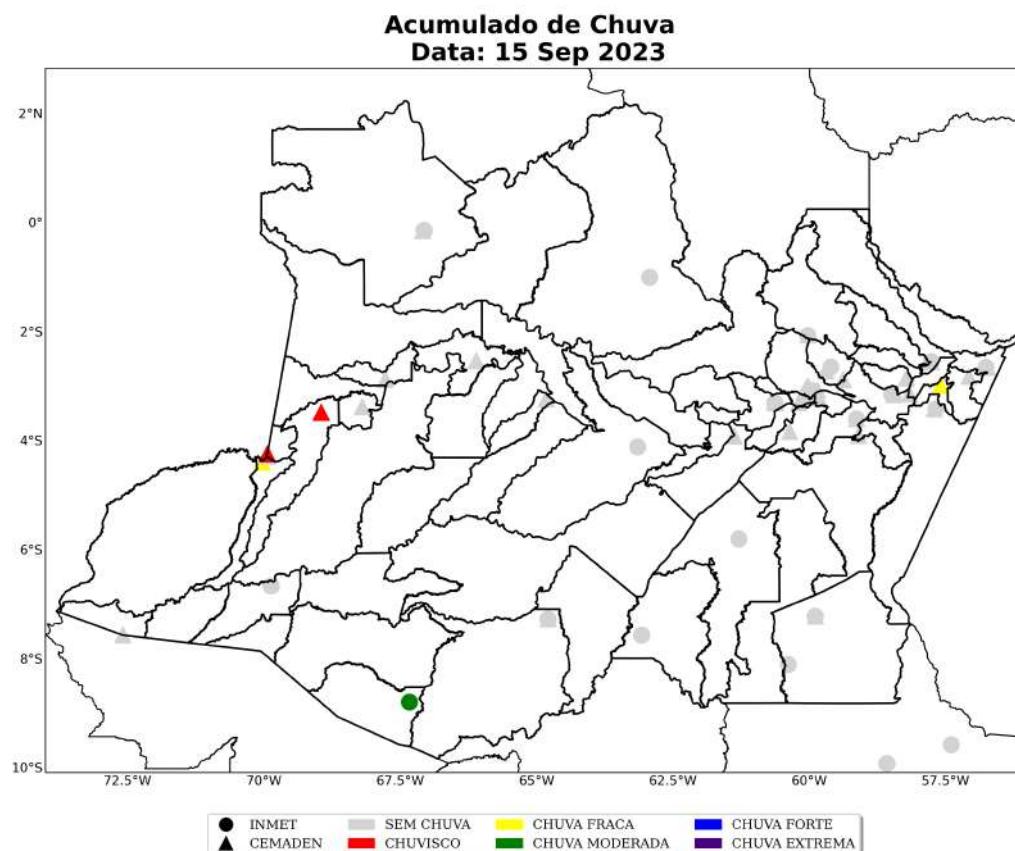


Figura 27: Acumulado diário de precipitação sobre a área de concessão da Amazonas-Energia para o dia 16 de setembro, baseado nas estações meteorológicas do INMET e CEMADEN.

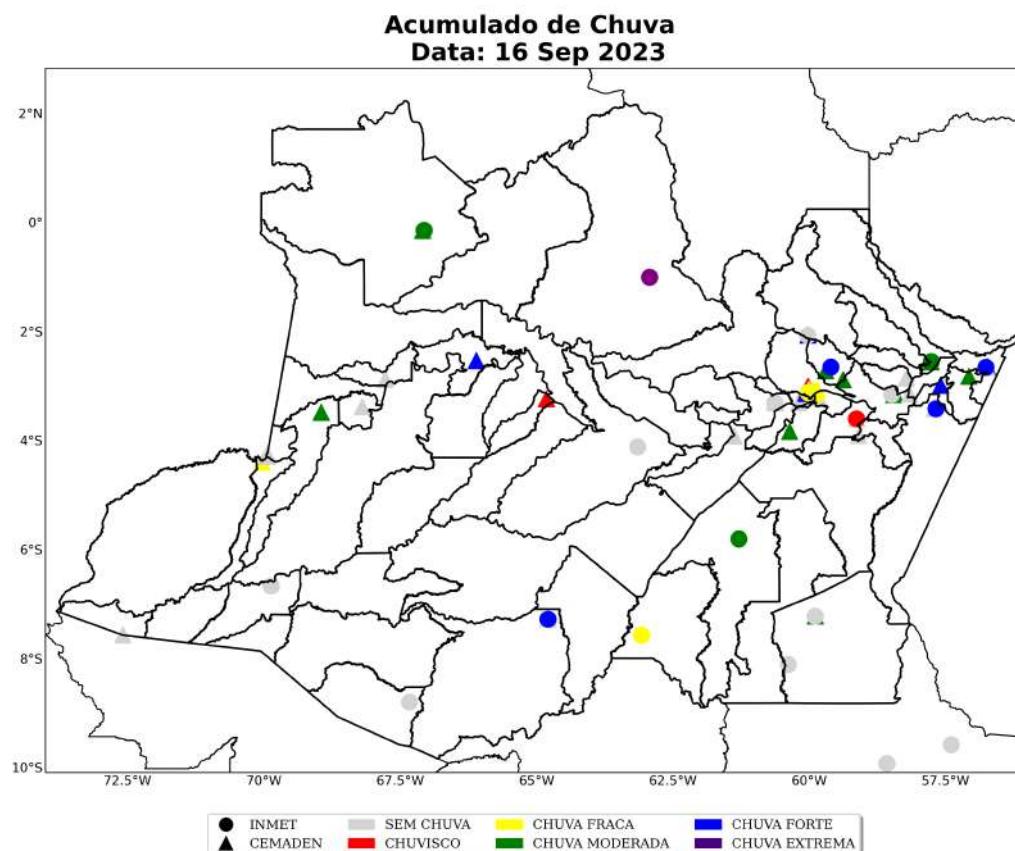


Figura 28: Acumulado diário de precipitação sobre a área de concessão da Amazonas-Energia para o dia 17 de setembro, baseado nas estações meteorológicas do INMET e CEMADEN.

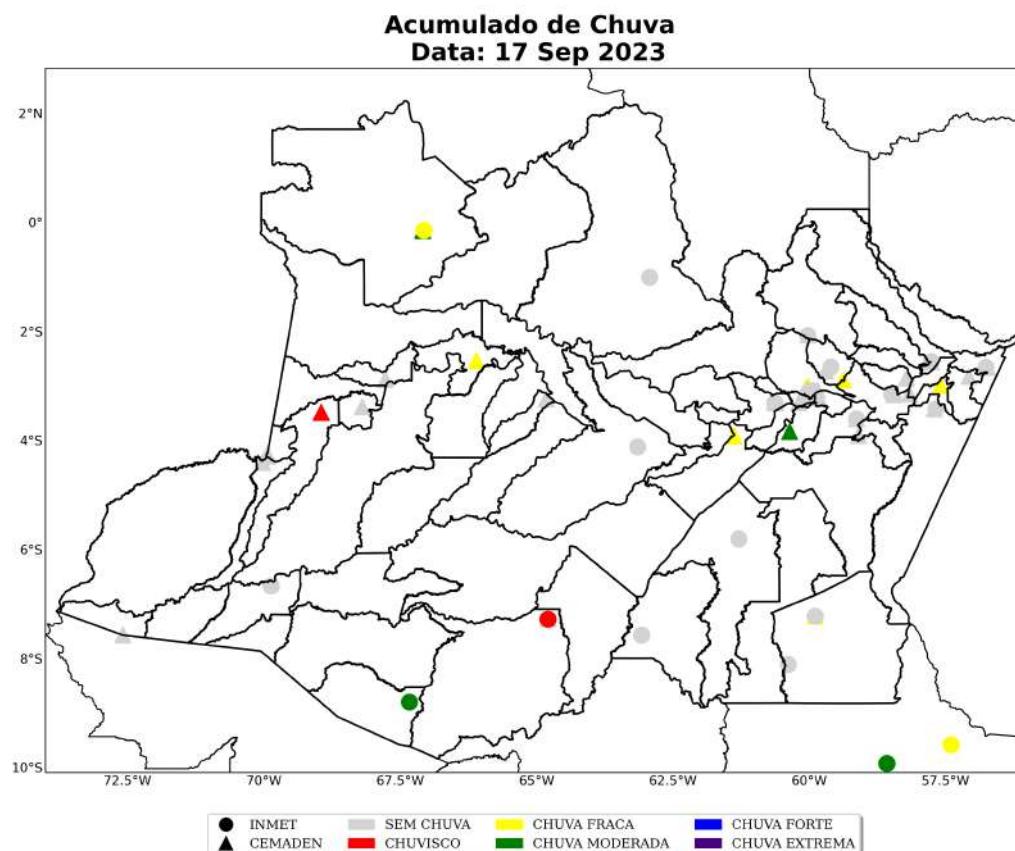


Figura 29: Acumulado diário de precipitação sobre a área de concessão da Amazonas-Energia para o dia 18 de setembro, baseado nas estações meteorológicas do INMET e CEMADEN.

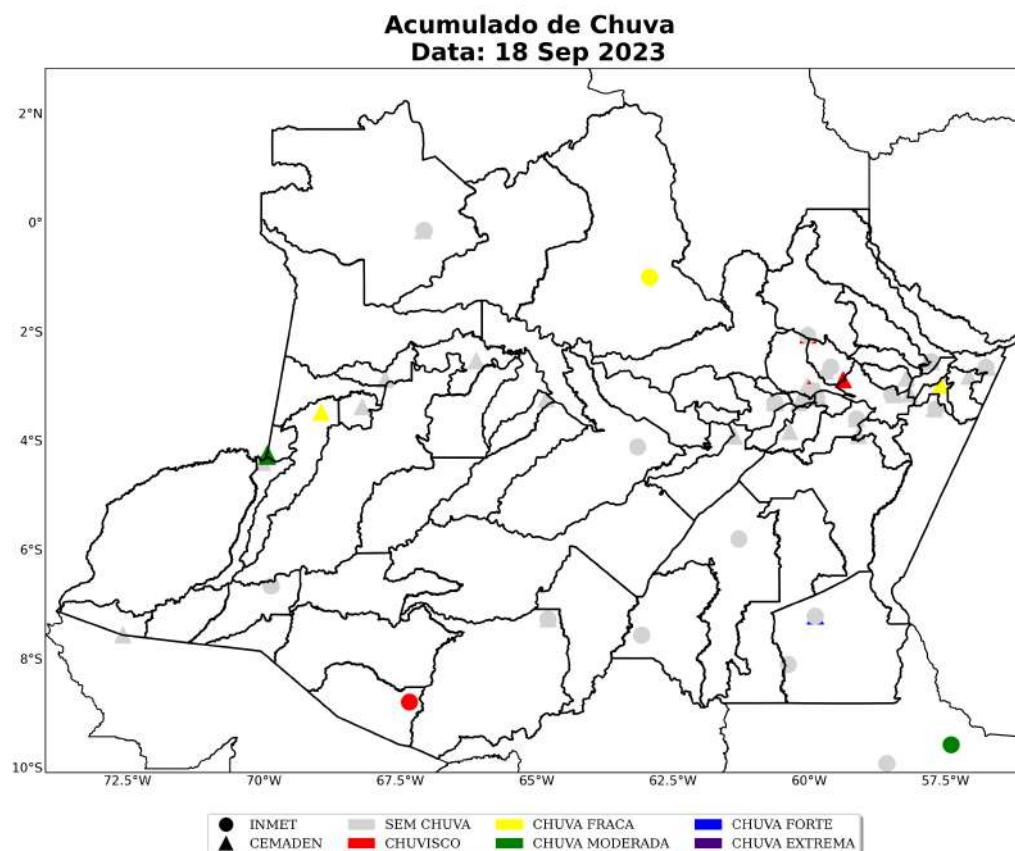
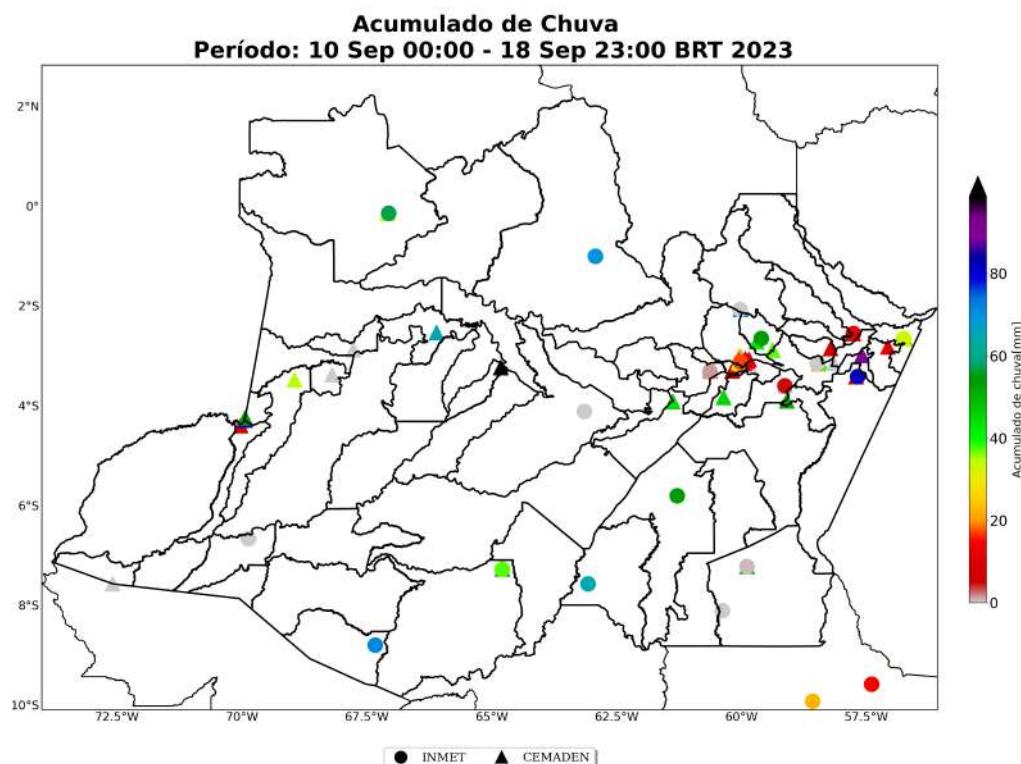


Figura 30: Acumulado de precipitação sobre o estado do Amazonas para o período do evento (dias 10 a 18 de setembro de 2023), baseado nas estações meteorológicas do INMET e CEMADEN.



A Tabela 1 mostra a chuva acumulada no período de 10 a 18 de setembro de 2023 sobre o estado de Amazonas. A estação que registrou o maior volume de chuva está situada no município de Alvarães com um total acumulado de 99 mm em 9 dias.

Tabela 1: Chuva acumulada no período de 10 a 18 de setembro de 2023 nos municípios sob concessão da Amazonas-Energia.

Estação	Município	Chuva Total (mm)	Fonte
Santa Luzia	Alvarães	99	CEMADEN
Centro	Boa vista do ramos	89	CEMADEN
MAUES	Maues	82	INMET
Umariaçu 2	Tabatinga	79	CEMADEN
Praça das Torres	Presidente figueiredo	74	CEMADEN
BOCA DO ACRE	Boca do acre	72	INMET
BARCELOS	Barcelos	70	INMET
Centro	Fonte boa	65	CEMADEN
HUMAITA	Humaitá	65	INMET
S. G. DA CACHOEIRA	Sao gabriel da cachoeira	57	INMET
Centro	Tabatinga	55	CEMADEN
RIO URUBU	Rio preto da eva	54	INMET
MANICORE	Manicore	54	INMET
Vila Falcão	Lábrea	51	CEMADEN
N. S. de Fátima	Nova olinda do norte	50	CEMADEN
Centro	Apuí	49	CEMADEN
Vista Alegre	Careiro	45	CEMADEN
São Francisco	Beruri	44	CEMADEN
Paz	Rio preto da eva	42	CEMADEN
Mamoud Amed	Itacoatiara	39	CEMADEN
Zona Rural	Rio preto da eva	37	CEMADEN
LABREA	Labrea	37	INMET
Campinas	São paulo de olivença	34	CEMADEN
Itaúna	Parintins	34	CEMADEN
Compensa	Manaus	33	CEMADEN
PARINTINS	Parintins	33	INMET
Fortaleza	São gabriel da cachoeira	33	CEMADEN
Centro	Parintins	33	CEMADEN
Tarumã	Manaus	24	CEMADEN
Santa Etelvina	Manaus	23	CEMADEN
Colônia	Itacoatiara	21	CEMADEN
MANAUS	Manaus	17	INMET
Bairro da União	Manaus	16	CEMADEN
Mauazinho	Manaus	15	CEMADEN

Sede Climatempo – Avenida Paulista, 302 – 5º andar | Sala 63 – Bela Vista - São Paulo/SP - CEP 01310-000 - Tel. (11) 3736-4591

Table 1 continued from previous page

Estação	Município	Chuva Total (mm)	Fonte
Igarape do Mindu	Manaus	14	CEMADEN
Santa Luzia	Barreirinha	12	CEMADEN
URUCARA	Urucara	12	INMET
Centro	Urucará	11	CEMADEN
Puraquequara	Manaus	11	CEMADEN
Jorge Teixeira	Manaus	10	CEMADEN
Coimbra	Benjamin constant	9	CEMADEN
Santa Tereza	Maués	9	CEMADEN
São José	Parintins	8	CEMADEN
Panorama	Silves	7	CEMADEN
Colônia Antônio Aleixo	Manaus	7	CEMADEN
Igarape do Quarenta	Manaus	7	CEMADEN
Centro	Iranduba	5	CEMADEN
AUTAZES	Autazes	5	INMET

1.3.4 Rajadas de Vento

As Figuras 31 a 39 mostram as estações meteorológicas do INMET presentes sobre a área de concessão da Amazonas-Energia nos dias 10 a 18 de setembro de 2023, respectivamente. A intensidade do vento é avaliada de acordo com a Escala Beaufort (ver Tabela 4). A Escala Beaufort é uma escala de intensidade dos ventos associada aos efeitos resultantes das ventanias sobre o mar e a terra.

As estações meteorológicas realizam medições pontuais, porém, esses valores são representativos de toda a área em seu entorno. Além disso, essa análise pode ser combinada com as imagens de satélite a fim de se obter uma maior confiabilidade da ocorrência de rajadas de vento na região. Ressalta-se que a falta de dados de estações meteorológicas em algumas regiões não exime a possibilidade da ocorrência de fortes rajadas de vento, e por isso, necessita-se da análise combinada de todas as variáveis apresentadas neste documento para inferir o potencial risco climático associado a transtornos.

No dia 10 de setembro (Figura 31), houve registro de ventos fortes no sul do estado. Ventos com essa intensidade tem potencial para movimentar árvores grandes e causar transtornos às redes de distribuição de energia elétrica. Nas demais áreas, as máximas rajadas de vento variaram entre brisa forte e vento fresco que podem causar a movimentação de grandes galhos, árvores pequenas e ramos de árvores.

Em 11 de setembro (Figura 32), foi registrada ventania no leste do Amazonas. Ventos dessa intensidade podem causar a quebra de galhos de árvores, que podem impactar na rede de distribuição de energia. No sudeste do estado, ocorreram ventos fortes. Nas demais áreas, as máximas rajadas de vento variaram entre brisa forte e vento fresco.

Durante o dia 12 de setembro (Figura 33), ocorreu vento forte no extremo leste do estado. Nas demais áreas, as máximas rajadas de vento foram classificadas como brisa forte.

No dia 13 de setembro (Figura 34), as máximas rajadas de vento foram classificadas como brisa forte.

Em dia 14 de setembro (Figura 35), ocorreram registros de ventos forte no sul do Amazonas. Nas demais áreas, as máximas rajadas de vento variaram entre brisa forte e vento fresco.

No dia 15 de setembro (Figura 26), houve registro de ventania forte no sul do Amazonas.

No dia 16 de setembro (Figura 27), as máximas rajadas de vento foram classificadas como vento forte em diversos pontos do estado.

Durante o dia 17 de setembro (Figura 28), houve registro de ventania forte no sul do Amazonas.

Por fim, no dia 18 de setembro (Figura 29), as máximas rajadas de vento variaram entre brisa forte e vento forte.

Figura 31: Máxima rajada de vento diária sobre a área de concessão da Amazonas-Energia para o dia 10 de setembro, baseado nas estações meteorológicas do INMET.

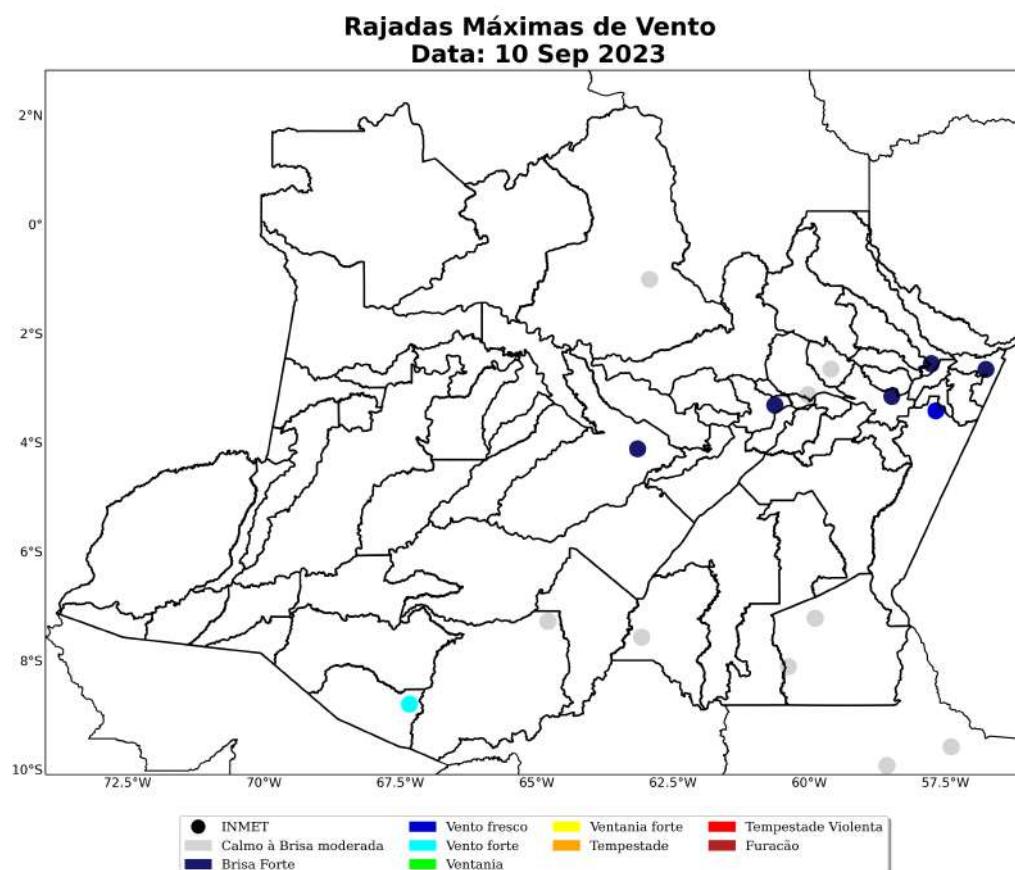


Figura 32: Máxima rajada de vento diária sobre a área de concessão da Amazonas-Energia para o dia 11 de setembro, baseado nas estações meteorológicas do INMET.

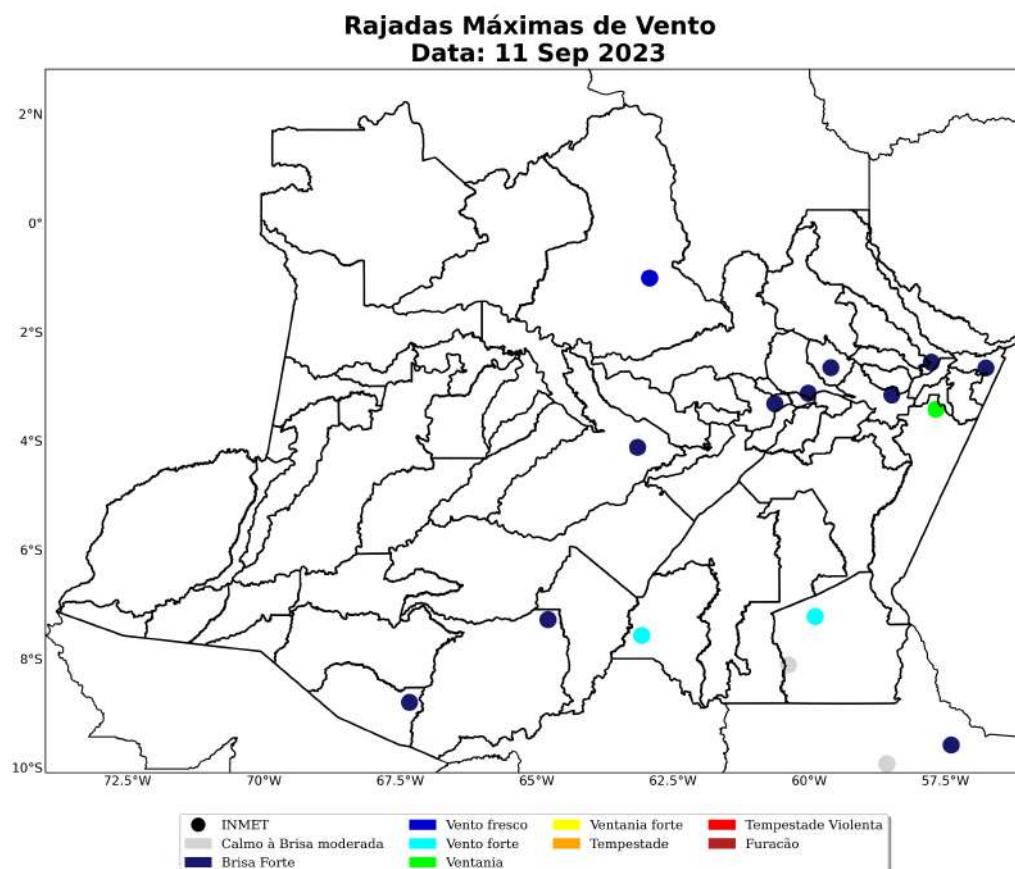


Figura 33: Máxima rajada de vento diária sobre a área de concessão da Amazonas-Energia para o dia 12 de setembro, baseado nas estações meteorológicas do INMET.

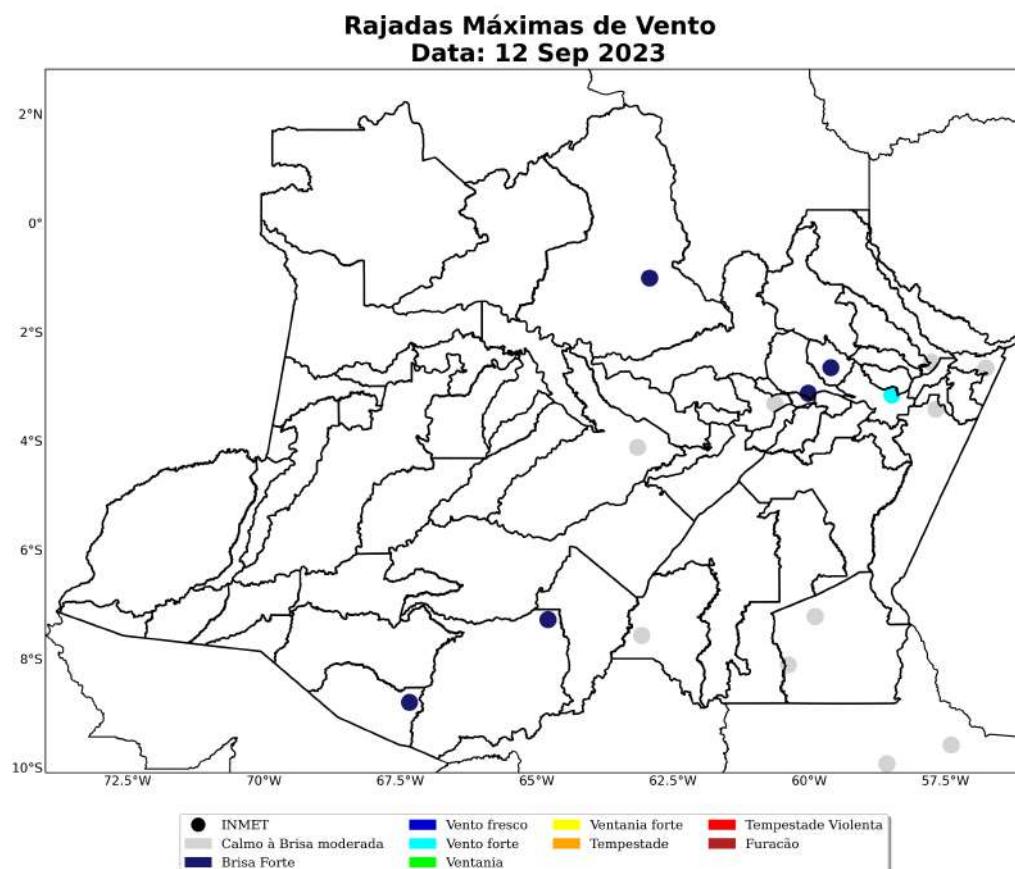


Figura 34: Máxima rajada de vento diária sobre a área de concessão da Amazonas-Energia para o dia 13 de setembro, baseado nas estações meteorológicas do INMET.

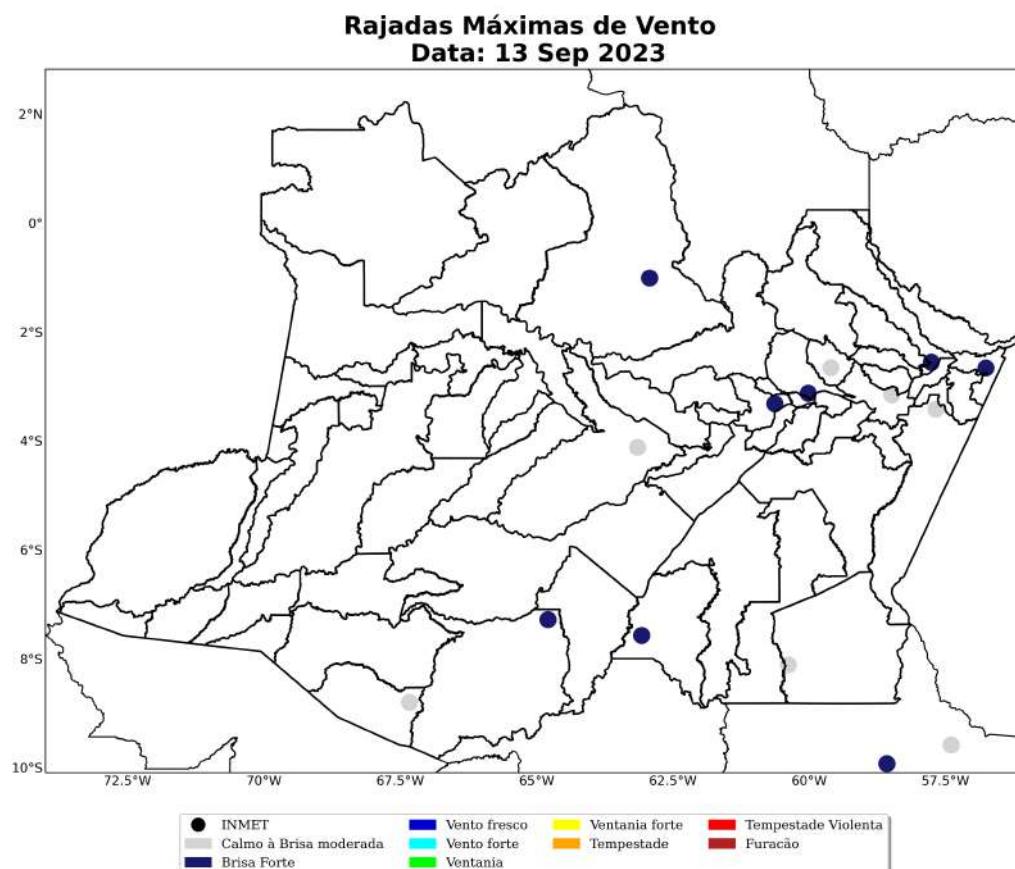


Figura 35: Máxima rajada de vento diária sobre a área de concessão da Amazonas-Energia para o dia 14 de setembro, baseado nas estações meteorológicas do INMET.

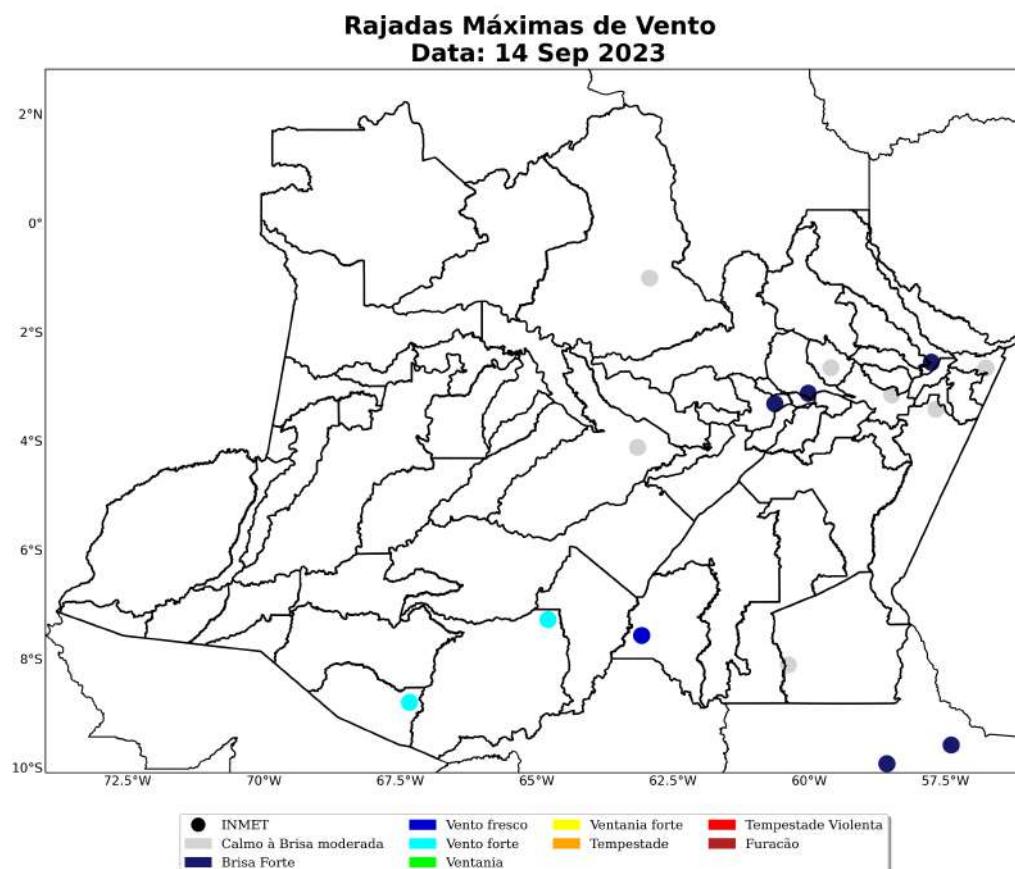


Figura 36: Máxima rajada de vento diária sobre a área de concessão da Amazonas-Energia para o dia 15 de setembro, baseado nas estações meteorológicas do INMET.

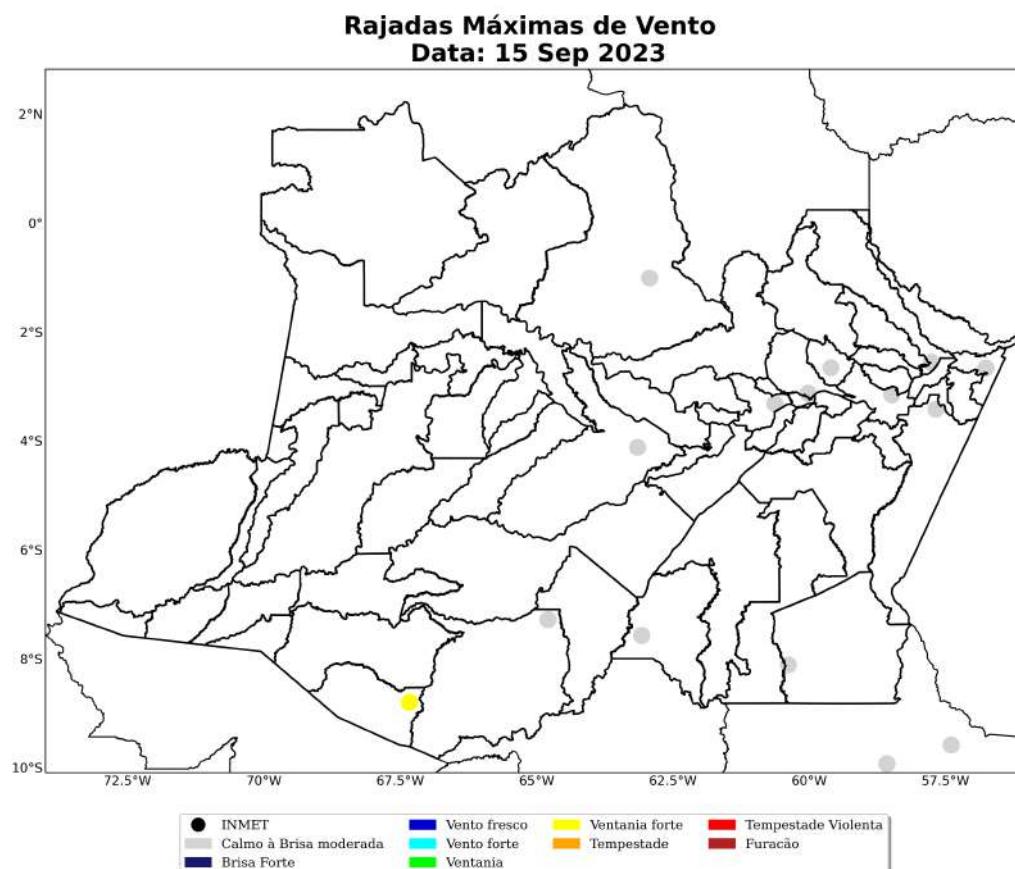


Figura 37: Máxima rajada de vento diária sobre a área de concessão da Amazonas-Energia para o dia 16 de setembro, baseado nas estações meteorológicas do INMET.

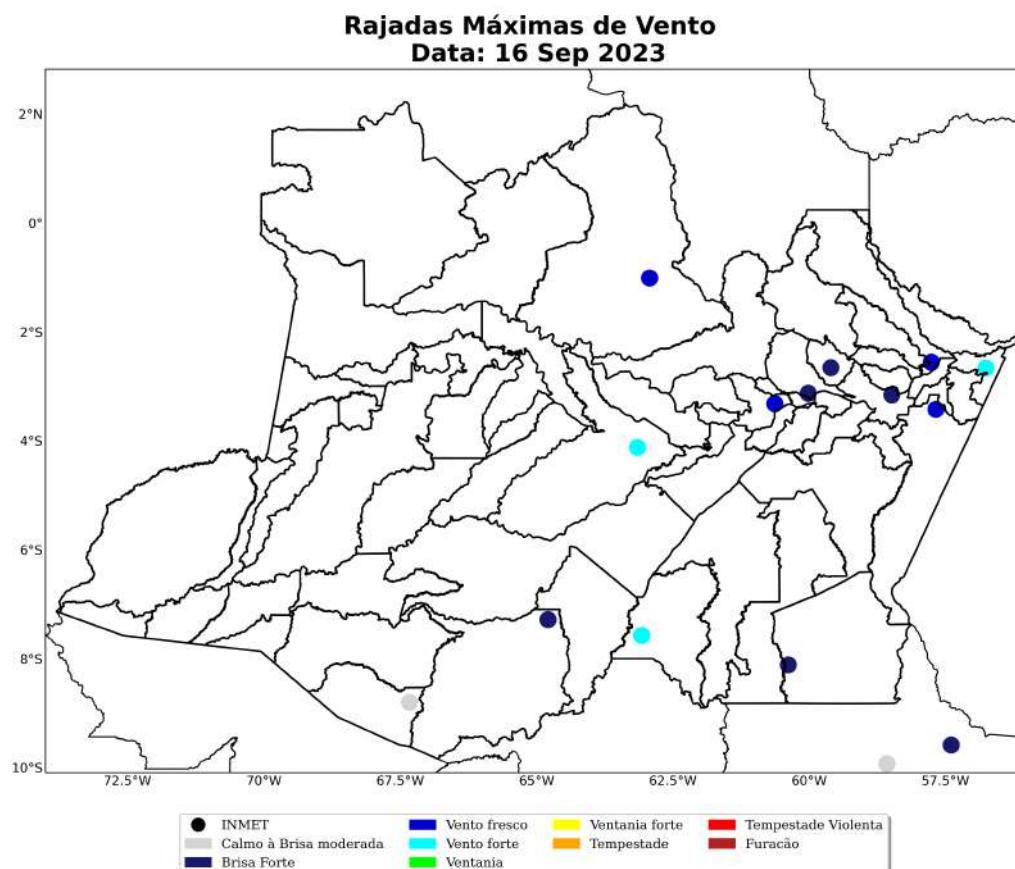


Figura 38: Máxima rajada de vento diária sobre a área de concessão da Amazonas-Energia para o dia 17 de setembro, baseado nas estações meteorológicas do INMET.

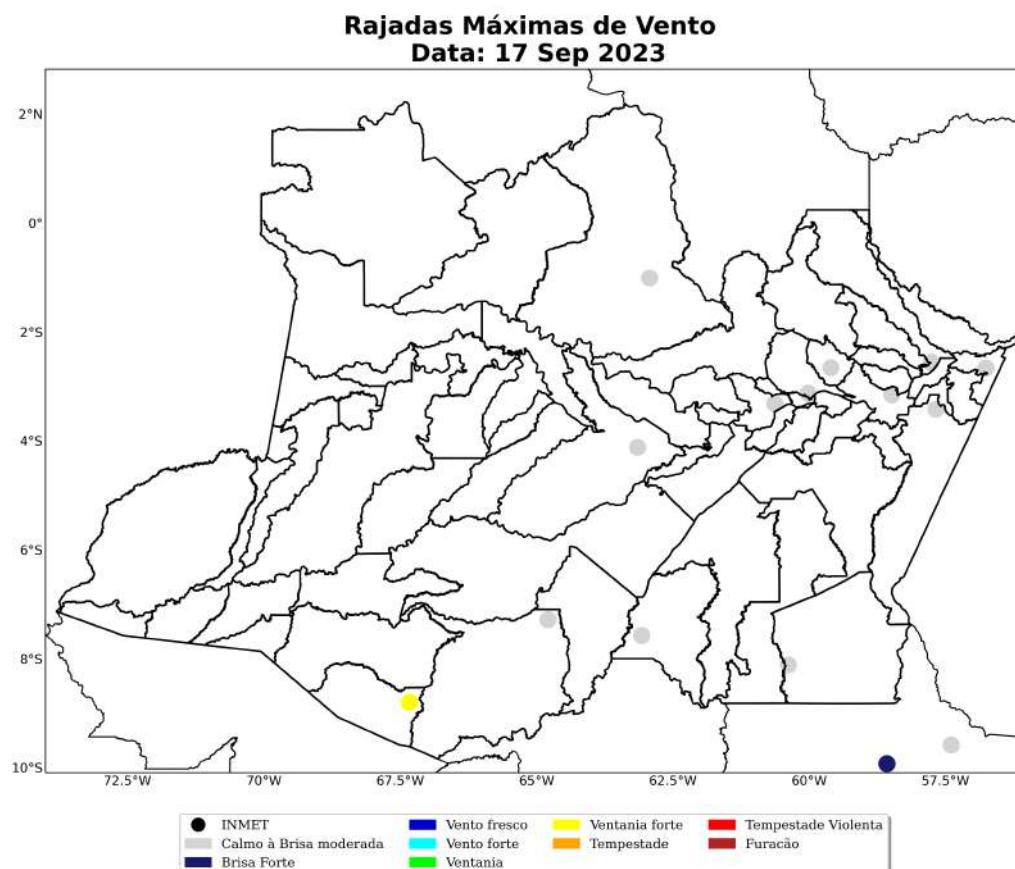
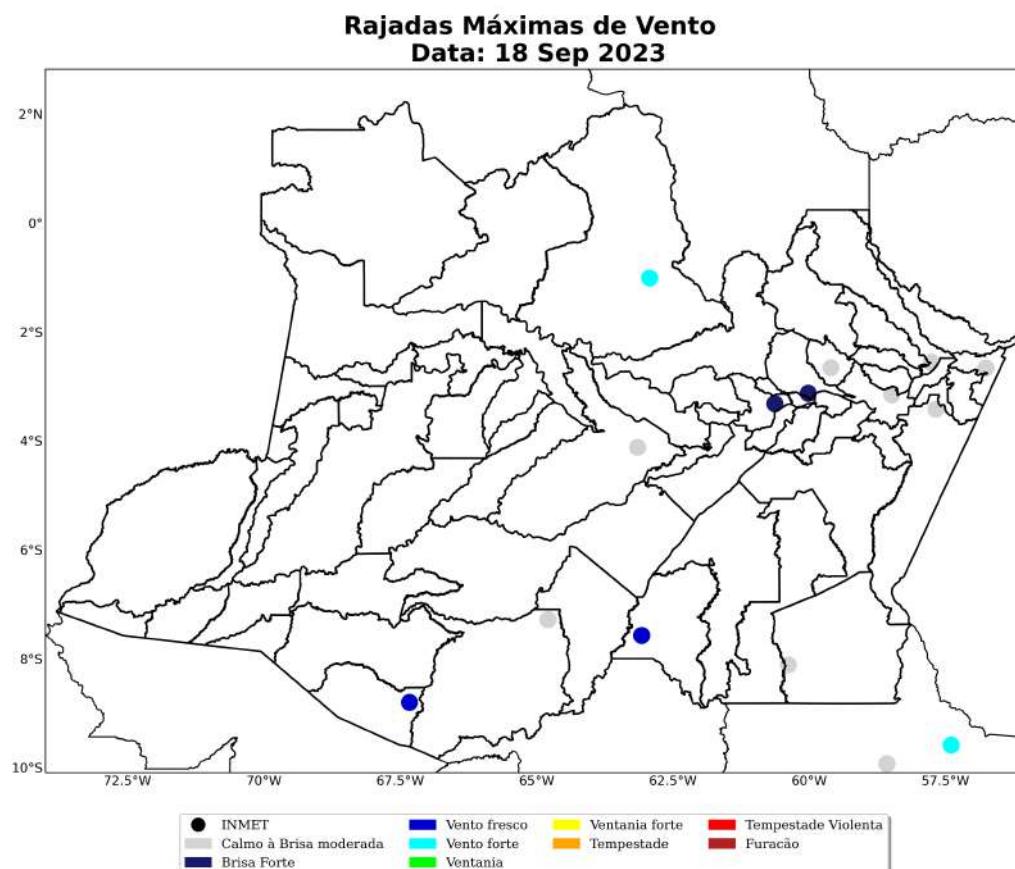


Figura 39: Máxima rajada de vento diária sobre a área de concessão da Amazonas-Energia para o dia 18 de setembro, baseado nas estações meteorológicas do INMET.



Na Tabela 2 nota-se que os vento mais intensos foram registrados no dia 17 de setembro com rajadas de vento que chegaram a 84 km/h em Boca do Acre, classificados como ventania forte.

Tabela 2: Rajada máxima de vento no período de 10 a 18 de setembro de 2023 nos municípios sob concessão da Amazonas-Energia.

Estação	Município	Regional	Rajada Máxima (km/h)	Data/Hora (BRT)	Fonte
BOCA DO ACRE	Boca do acre	Boca do Acre	84	17/09/2023 17	INMET
MAUES	Maues	Maués	68	11/09/2023 15	INMET
HUMAITA	Humaita	Humaitá	61	16/09/2023 20	INMET
COARI	Coari	Coari	58	16/09/2023 15	INMET
PARINTINS	Parintins	Parintins	58	16/09/2023 19	INMET
BARCELOS	Barcelos	Barcelos	57	18/09/2023 19	INMET
ITACOATIARA	Itacoatiara	Itacoatiara	57	12/09/2023 17	INMET
APUI	Apui	Apuí	50	11/09/2023 13	INMET
LABREA	Labrea	Lábrea	50	14/09/2023 14	INMET
MANACAPURU	Manacapuru	Manacapuru	44	16/09/2023 10	INMET
URUCARA	Urucara	Urucará	39	16/09/2023 03	INMET
RIO URUBU	Rio preto da eva	Rio Preto da Eva	37	11/09/2023 16	INMET
MANAUS	Manaus	Manaus	35	16/09/2023 08	INMET
NOVO ARIPUANA	Apui	Apuí	33	16/09/2023 13	INMET

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 Amazonas-Energia como tempestades convectivas (1.3.2.1) que geraram chuvas intensas (1.3.2.1.4), tempestade de raios (1.3.2.1.2) e vendaval (1.3.2.1.5).

2.1 Resumo do Evento

O evento meteorológico ocorrido durante os dias 10 a 18 de setembro de 2023 foi causado pela presença de um cavado em médios níveis da atmosfera combinado com a convergência de calor e umidade em superfície sobre o estado do Amazonas. Essa combinação foi responsável pela formação de tempestades convectivas que geraram chuvas intensas, descargas elétrica e fortes rajadas de vento no estado.

Neste período foram registrados ventania forte, tendo potencial para causar danos em árvores e em pequenas construções, o que pode gerar graves prejuízos à rede elétrica.

Os acumulados de chuva de todo o evento chegaram a mais de 99 mm em Alvarães. Tal valor correspondendo a mais de 65% da média climatológica de chuva para o mês de setembro acontecendo em 9 dias.

Além da chuva volumosa e das fortes rajadas de vento, também houve registro de grande densidade de descargas atmosféricas sobre o estado, caracterizando a ocorrência de uma tempestade de raios.

As chuvas intensas associadas às fortes rajadas de vento e à grande densidade de descargas elétricas evidenciam a ocorrência de um evento severo neste período.

Tabela 3: Resumo do evento de acordo com a classificação COBRADE.

Resumo do Evento	
Número/Código do Evento	01/020
Número/Código do Relatório	020
Descrição	Região com chuvas fortes, tempestade de raios e vendaval associadas à convergência de calor e umidade combinado com a presença de um cavado em médios níveis da atmosfera sobre o estado do Amazonas. 1.3.2.1 - Tempestade convectiva 1.3.2.1.4 - Chuvas intensas 1.3.2.1.2 - Tempestade de raios 1.3.2.1.5 - Vendaval
Código COBRADE	10/09/2023 - 00:00
Hora de início	18/09/2023 - 23:00
Hora do término	
Abrangência espacial	Todos os municípios da área de concessão da Amazonas-Energia

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 4: 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	Calm	<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 5: 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

Marcely Sondermann de Siqueira