

# RELATÓRIO FOCOS DE CALOR

SETEMBRO - 2023  
CEARÁ



Mais informações  
[funceme.br/queimadas](http://funceme.br/queimadas)

**FUNCEME**



**CEARÁ**  
GOVERNO DO ESTADO

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS



## 1 - INTRODUÇÃO

No mês de setembro de 2023, foram detectados 12.007 focos de calor em 179 municípios do estado do Ceará, com as maiores concentrações ocorrendo em Icó, Sobral, Saboeiro, Ibiapina e Acopiara. Esses municípios, juntos, representam aproximadamente 25% das ocorrências registradas no estado. Com base na a série histórica de dados do Satélite de Referência (AQUA), setembro de 2023 fica em segundo lugar, perdendo apenas para setembro de 2001 em relação à quantidade de focos detectados.

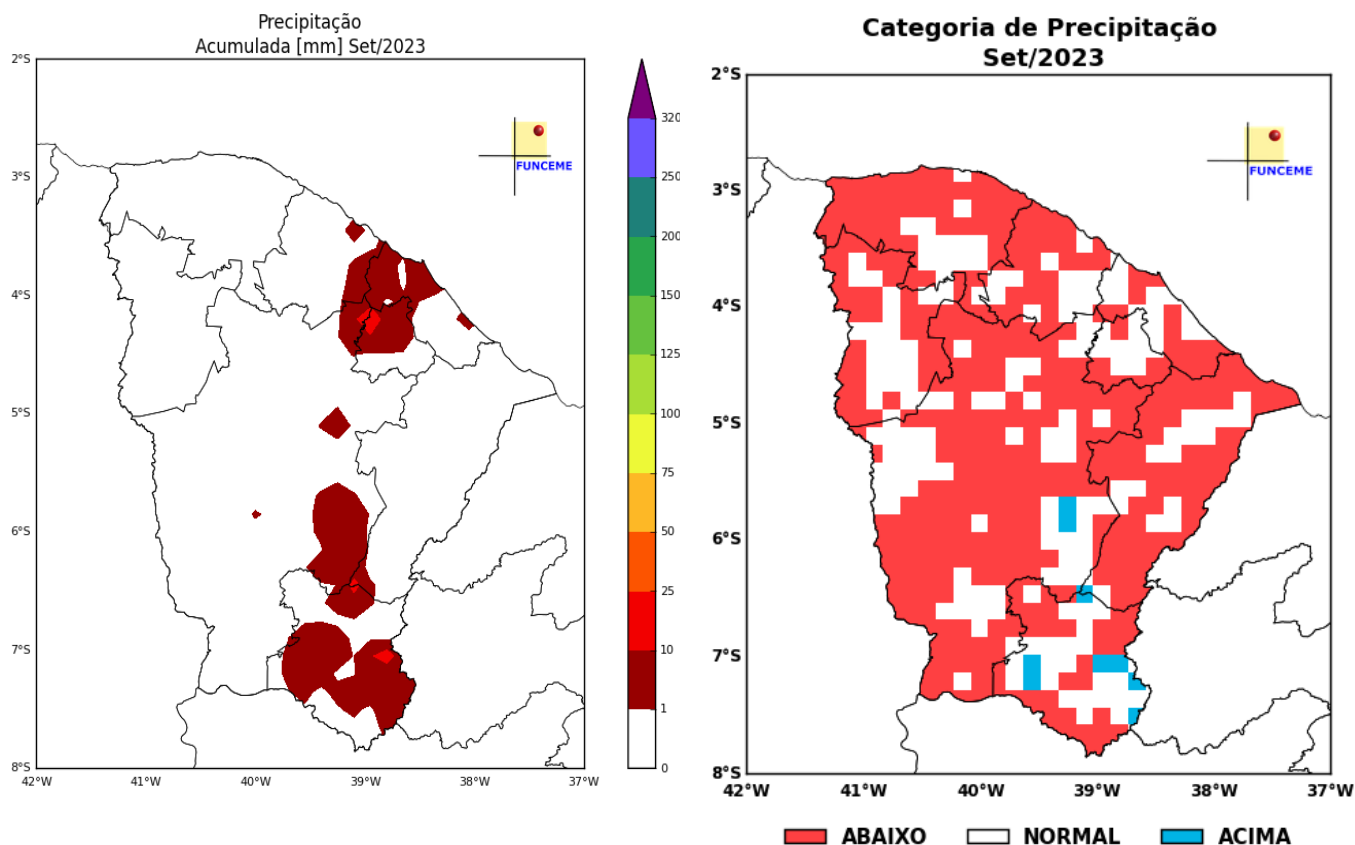
É relevante ressaltar que os dados de satélites, provenientes da plataforma do Programa de Queimadas do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), são processados pela FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos) com intuito de quantificar e espacializar os focos de calor sobre áreas de interesse da referida instituição.

O presente documento tem por objetivo disponibilizar informações sobre o comportamento da distribuição e do quantitativo dos focos de calor no estado do Ceará ao longo de setembro de 2023, a fim de subsidiar ações de contingência da coordenadoria estadual e das coordenadorias municipais de defesa civil/corpo de bombeiros no enfrentamento de combate às queimadas irregulares e incêndios florestais no estado. A seguir tem-se a descrição detalhada das condições climáticas observadas e da distribuição dos focos de calor presente no estado.

## 2 - RESUMO DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

A Figura 1 representa a precipitação observada e anomalia de precipitação no estado do Ceará durante o mês de setembro de 2023. Na Figura 1 A, que representa a precipitação acumulada, destaca-se que grande parte do estado não apresentou registro de chuva, entretanto áreas do Cariri, da Jaguaribana, do Sertão Central e Inhamuns, do Litoral de Fortaleza, do Litoral do Pecém e do Maciço de Baturité apresentaram registros de precipitação variando de 01 a 10 mm. A distribuição de precipitação resultou em chuvas abaixo da normalidade em grande parte do estado, com exceção de algumas áreas do Cariri, do Sertão Central e dos Inhamuns (Figura 1 B). Destaca-se ainda, com base na climatologia do estado, que as chuvas nesta época do ano são caracterizadas pela distribuição irregular espaço-temporal e por baixos valores de precipitação.

**Figura 01 - (A) Precipitação acumulada em setembro de 2023; (B) Anomalia de precipitação em setembro de 2023, com base na normal climatológica de 1981-2010.**



A)

B)

**Fonte: Funceme.**

De acordo com os dados das estações automáticas da Funceme e do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, no mês de setembro, foram registradas temperaturas máximas em torno de 40°C, destacando-se municípios como Barros, Jaguaribe e Crateús. Quanto à umidade relativa do ar mínima, é relevante mencionar os valores registrados nos municípios de Iguatu e Jaguaribe, com percentuais de 14% e 15%, respectivamente. As Tabelas 01 e 02 representam o ranking da temperatura máxima média e da umidade relativa mínima média do ar, onde tais dados são oriundos das estações da Funceme. Para um maior detalhamento do comportamento diário das variáveis supracitadas, acesse: [FUNCEME-PCD](#).

**Tabela 01** - Ranking da temperatura máxima média das estações da Funceme. **Fonte:** FUNCEME.

Ranking	Município	Tmax Média Mensal [°C]	Código da Estação	Latitude	Longitude
1	Barro	38,33	4716	-7,01	-38,75
2	Jaguaribe	37,99	639	-5,91	-38,63
3	Jaguaribe - Brum	37,92	4711	-6,19	-38,66
4	Sobral	37,69	859	-3,75	-40,35
5	Santa Quitéria	37,39	35	-4,31	-40,18
6	Amontada	37,24	27	-3,03	-39,67
7	Cratêus	37,16	532	-5,19	-40,67
8	Varjota	37,01	35860	-4,17	-40,51
9	Viçosa do Ceará	36,95	38	-3,57	-41,37
10	Alto Santo - Castanhão	36,75	6	-5,51	-38,44
11	Camocim	36,66	46	-3	-41,02
12	Tejuçuoca	36,62	60	-4,05	-39,53
13	Piquet Carneiro - Barra do Serrote	36,55	4720	-5,82	-39,51
14	Ibaretama	36,46	49	-4,83	-38,83
15	Iguatu	36,43	50	-6,39	-39,27
16	Russas	36,43	62	-5,04	-38,12
17	Morada Nova	36,38	695	-5,14	-38,36
18	Baturité - APA	36,33	35852	-4,35	-38,86
19	Aiuaba	36,22	75	-6,71	-40,31
20	Morada Nova - Fazenda Itaueira	35,96	35857	-4,64	-38,38
21	Canindé - Cangati	35,83	81	-4,62	-39,39
22	Iguatu	35,83	605	-6,4	-39,27
23	Quixeramobim	35,81	214	-5,16	-39,28
24	Quixeramobim	35,79	782	-5,17	-39,29
25	Quixada	35,77	36587	-4,98	-39,06
26	Quixerê	35,7	24	-5,08	-37,86
27	Jaguaribara	35,56	35855	-5,43	-38,44
28	Acaraú	35,41	394	-3,12	-40,09
29	Campos Sales	35,29	487	-7,08	-40,36
30	Itapipoca	35,25	624	-3,48	-39,59



**Tabela 02 - Ranking da umidade relativa mínima média das estações da Funceme. Fonte: FUNCEME.**

Ranking	Município	URmin Média Mensal [%]	Código da Estação	Latitude	Longitude
1	Sobral	20,43	859	-3,75	-40,35
2	Iguatu	20,48	605	-6,4	-39,27
3	Morada Nova - Fazenda Itauceira	20,9	695	-5,14	-38,36
4	Jaguaribe	21,57	639	-5,91	-38,63
5	Quixeramobi	23,87	782	-5,17	-39,29
6	Cratêus	24,03	532	-5,19	-40,67
7	Barbalha	24,36	442	-7,3	-39,27
8	Campos Sales	24,87	487	-7,08	-40,36
9	Aiuaba	29,57	75	-6,71	-40,31
10	Jaguaruana	30,5	640	-4,85	-37,78
11	Itapipoca	30,7	624	-3,48	-39,59
12	Iguatu	30,71	50	-6,39	-39,27
13	Missão Velha - Sítio Barreiras	32,01	35856	-7,36	-39,21
14	Varjota	32,1	35860	-4,17	-40,51
15	Itatira	32,39	65	-4,58	-39,8
16	Araripe - Chapada Cruz do Monte	32,51	35851	-7,2	-40,14
17	Alto Santo - Castanhão	32,58	6	-5,51	-38,44
18	ACARAÚ	33,03	394	-3,12	-40,09
19	Crato - Sede	33,51	35853	-7,21	-39,44
20	Canindé - Cangati	33,79	81	-4,62	-39,39
21	Quixada	33,79	36587	-4,98	-39,06
22	Russas	34,74	62	-5,04	-38,12
23	Quixerê	35,54	24	-5,08	-37,86
24	Jaguaribara	35,71	35855	-5,43	-38,44
25	Amontada	35,78	27	-3,03	-39,67
26	Baturité - APA	36,31	35852	-4,35	-38,86
27	Morada Nova - Fazenda Itauceira	37,03	35857	-4,64	-38,38
28	Tiangua	37,33	35320	-3,73	-41,01
29	Poranga	37,5	70	-4,75	-40,87
30	São Benedito - Sítio Ingazeira	38,79	35858	-4	-40,96

Diante do exposto, o mês de setembro foi marcado por baixo volume de chuva, altas temperaturas e baixo índice de umidade relativa do ar. Também se destaca que os ventos estiveram mais intensos em algumas regiões do estado, como na faixa litorânea e nas regiões serranas, por exemplo. Essas condições de tempo quente e seco favorecem a propagação das queimadas na vegetação, o que, por consequência, muitas das vezes propicia o início de incêndios florestais.

### 3 - FOCOS DE CALOR

#### 3.1 - Monitoramento via todos os satélites

Conforme descrito no boletim anterior, a Funceme utiliza informações de 10 (dez) satélites<sup>1</sup> a fim de detectar qualquer indício de fogo sobre a vegetação. Embora, ao utilizar dados de todos os satélites de monitoramento, pode haver uma superestimativa na contagem de focos de calor. Isso ocorre porque um episódio de queimada pode ser detectado por vários satélites em horários de passagem diferentes, especialmente se a queimada for de grande proporção e longa duração, como um evento de incêndio florestal, por exemplo.

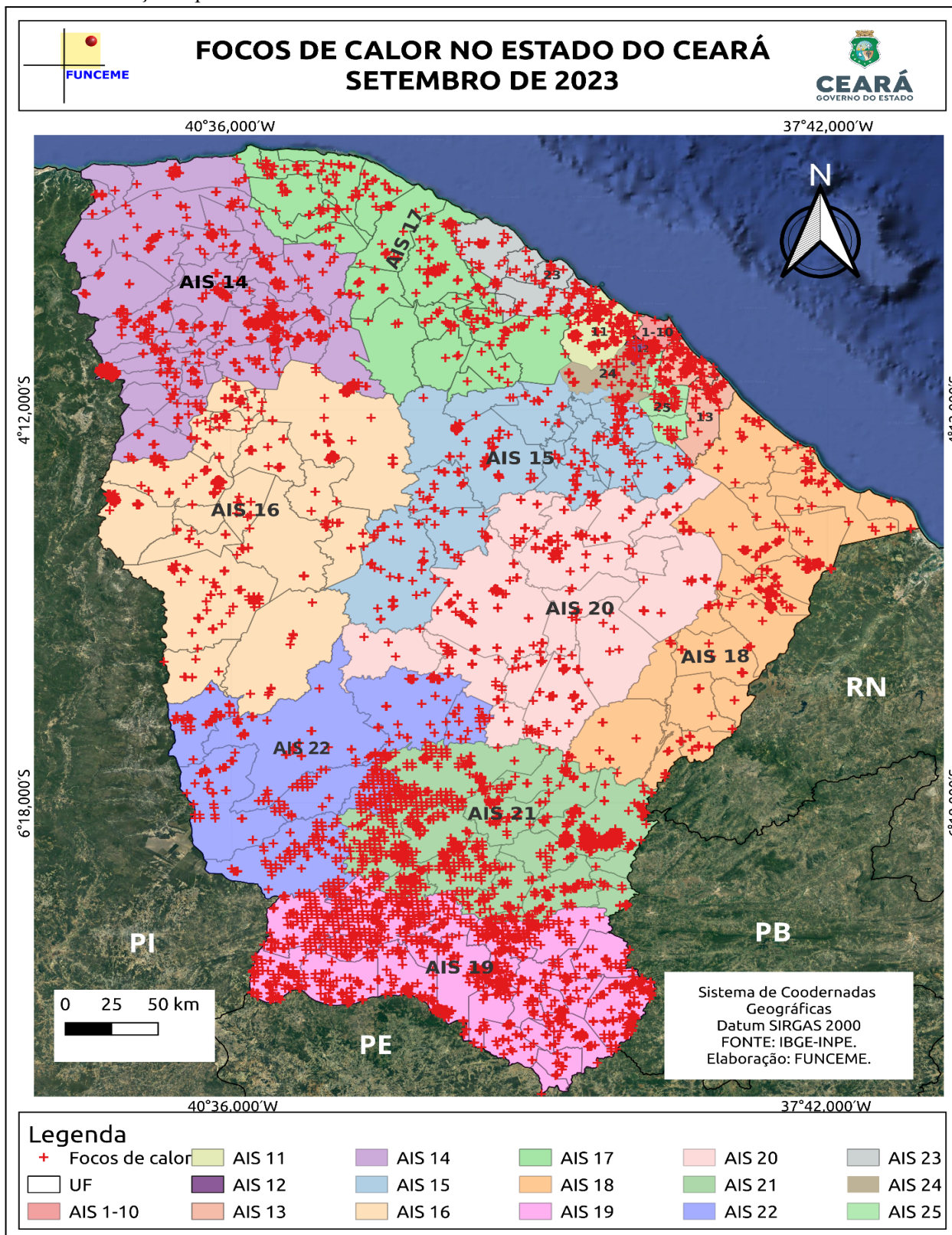
No mês de setembro de 2023, os satélites de monitoramento detectaram **12007** focos de calor sobre o estado do Ceará. Dos 185 municípios pertencentes ao estado, 179 apresentaram focos de calor, sendo os maiores registros em: Icó (com **1222** focos), Sobral (com **521** focos), Saboeiro (com **518** focos), Ibiapina (**401** focos) e Acopiara (**388** focos). A Figura 02 representa a distribuição espacial dos focos sobre Áreas Integradas de Segurança Pública (AIS) e municípios do estado cearense, enquanto que a Tabela 03 apresenta o ranking dos focos de calor por município.

Na Figura 02 nota-se que a maior densidade de focos de calor estão presentes no sul e no noroeste do estado, áreas pertencentes AIS 14, 19 e 21. A distribuição detalhada de focos por AIS pode ser consultada na Tabela 04, no qual indica que as AIS mais impactadas foram 21, 19, 14, 16 e 22, com 3238, 2609, 1795, 981 e 785 focos de calor, respectivamente.

Na segunda quinzena de setembro foi detectado aumento expressivo dos registros de focos no Ceará, principalmente na região sul do estado. Reportando-se a Figura 03, que representa a distribuição temporal dos focos diários entre 01 de janeiro a 30 de setembro de 2023, é possível notar que o final de setembro foi marcado por recordes de detecções, sendo 991 focos em 28/09, 1073 focos em 29/09 e 1475 focos em 30/09.

<sup>1</sup> Satélites de monitoramento utilizados pela FUNCEME: NOAA-18 e 19, METOP-B e C, TERRA, AQUA, NPP-Suomi, NOAA-20, GOES-16 e MSG-3. Tais satélites possuem sensores ópticos operando na faixa termal-média de 4um, sendo que cada satélite de órbita polar produz pelo menos dois conjuntos de imagens por dia, e os geoestacionários geram seis imagens por hora.

Figura 02 - Distribuição espacial dos focos de calor durante o mês de setembro de 2023.



Fonte: Elaborada pela FUNCEME com dados do INPE.



**Tabela 03-** Ranking dos 30 municípios cearenses em relação aos focos de calor ao longo de setembro de 2023, utilizando dados de todos os satélites. **Fonte:** elaborado pela FUNCEME com dados do INPE.

RANKING	MUNICÍPIO	FOCOS	%
1	ICÓ	1222	10,18
2	SOBRAL	521	4,34
3	SABOIRO	518	4,31
4	IBIAPINA	401	3,34
5	ACOPIARA	388	3,23
6	ASSARÉ	380	3,16
7	CARIRIAÇU	289	2,41
8	SANTA QUITÉRIA	276	2,30
9	CAUCAIA	271	2,26
10	CARIÚS	262	2,18
11	PORANGA	247	2,06
12	CAMPOS SALES	237	1,97
13	TARRAFAS	218	1,82
14	SALITRE	217	1,81
15	CATARINA	213	1,77
16	MAURITI	203	1,69
17	JUCÁS	186	1,55
18	AIUABA	179	1,49
19	IPUEIRAS	160	1,33
20	CRATO	156	1,30
21	ITAPIOCA	135	1,12
22	AQUIRAZ	132	1,10
23	BREJO SANTO	128	1,07
24	MOMBAÇA	127	1,06
25	POTENGI	125	1,04
26	ARARIPE	117	0,97
27	CRATEÚS	116	0,97
28	QUIXERAMOBIM	112	0,93
29	CANINDÉ	111	0,92
30	<b>OUTROS</b>	<b>4360</b>	<b>36,31</b>
<b>Total de Focos</b>	<b>179 municípios</b>	<b>12007</b>	<b>100%</b>

**Tabela 04** - Distribuição de focos de calor sobre AIS. **Fonte:** Elaborado pela Funceme com dados do INPE.

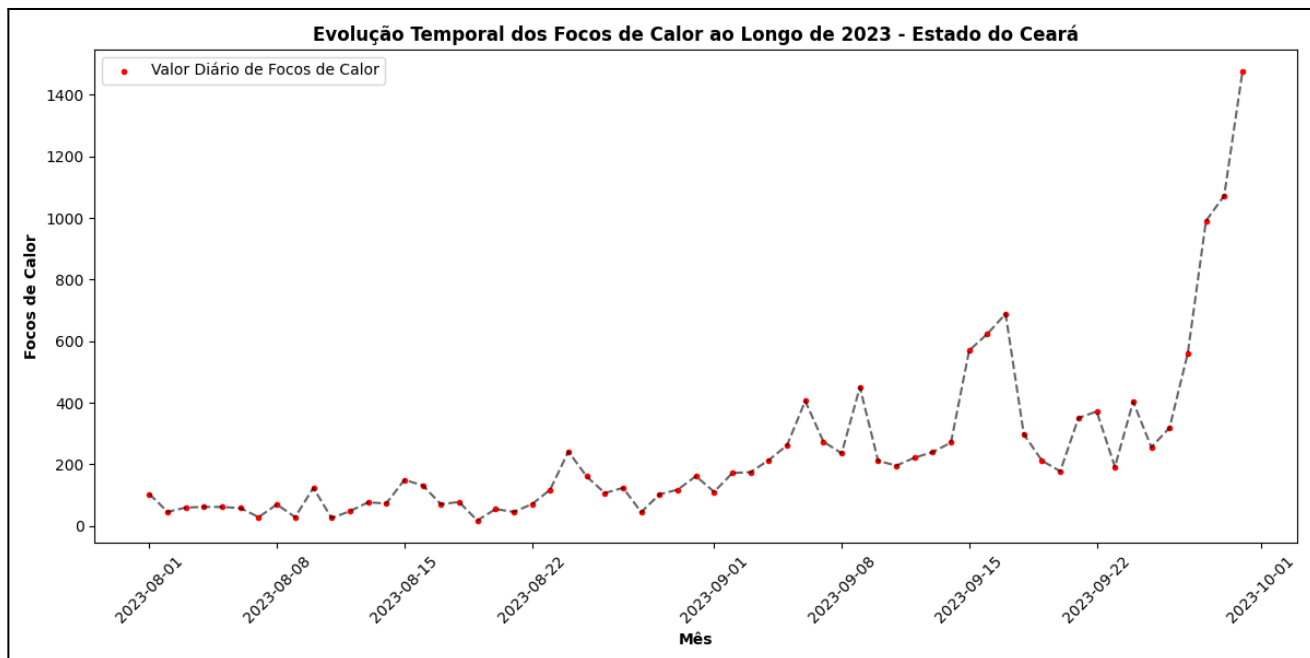
Ranking	AIS	Nº de focos	Porcentagem (%)	Ranking	AIS	Nº de focos	Porcentagem (%)
1	21	3238	26,97	9	23	410	15,36
2	19	2609	97,75	10	22	270	10,12
3	14	1795	67,25	11	11	210	7,87
4	16	981	36,76	12	13	173	6,48
5	22	785	29,41	13	25	107	4,01
6	20	445	16,67	14	24	77	2,88
7	17	438	16,41	15	1-10	26	0,97
8	18	423	15,85	16	12	20	0,75

**Figura 03 A** - Evolução temporal dos focos diários ao longo de 2023.



**Fonte:** Elaborado pela Funceme com dados do INPE.

**Figura 03 B** - Evolução temporal dos focos diários entre agosto a setembro de 2023.



**Fonte:** Elaborado pela Funceme com dados do INPE.

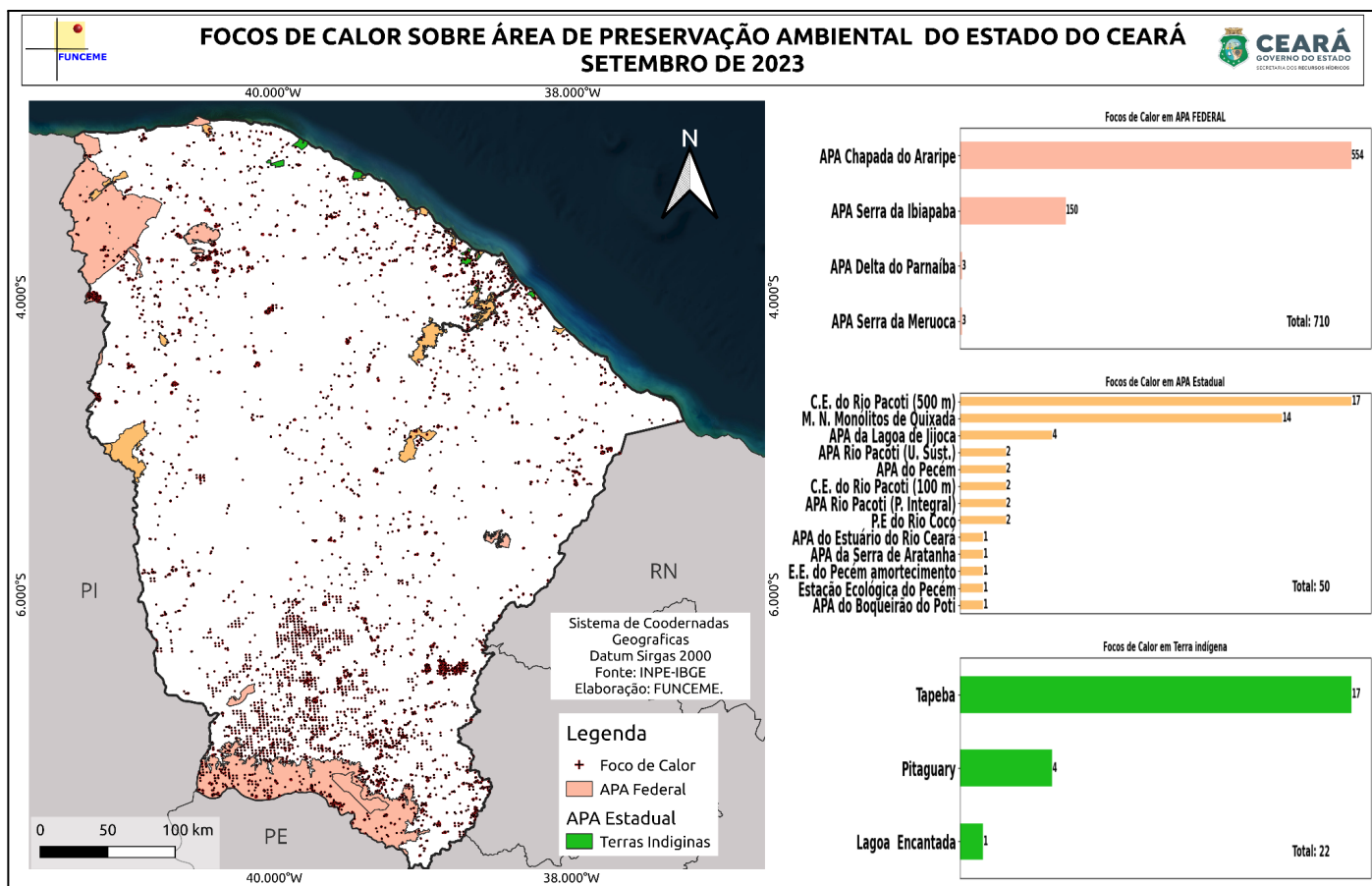
### 3.2 - Focos de Calor em Áreas de Preservação Ambiental

Em relação Áreas de Preservação Ambiental (APA) presentes no estado, 782 focos de calor foram detectados pelos satélites de monitoramento, distribuídos da seguinte forma: 710 focos em unidades de conservação federal, 50 em unidades de conservação estadual e 22 focos em terras indígenas.

A distribuição dos focos sobre unidades de conservação pode ser visualizada na Figura 04, onde destaca-se as unidades de conservação federal da Chapada do Araripe e da Serra da Ibiapaba com 554 e 150 focos, respectivamente. Já em relação às unidades de conservação estadual, o maior quantitativo de focos detectados foi no Corredor Ecológico do Rio Pacoti (com 17 focos), seguido pela área do Monumento Natural do Monolito de Quixadá (com 14 focos). Em Terras Indígenas - TI, destaca-se apenas o território de Tapeba com 17 focos.



**Figura 04 - Focos de Calor nas Áreas de Preservação presentes no estado do CE.**



Fonte: Elaborada pela FUNCEME com dados do INPE.

### 3.3 - Focos de calor em torno de rodovias

Em sua rotina operacional, a FUNCEME também monitora focos de calor nas proximidades de rodovias no estado. Para isto, são contabilizados focos em torno de 800 m em relação às estradas, conforme estudos feitos por Morrison (2007) e Gomes et al. (2020). Além disso, para identificar as áreas mais críticas em relação às queimadas, a contabilização de focos é realizada sobre os trechos de cada rodovia.

No total, foram detectados 2.600 focos de calor nas margens das rodovias estaduais do Ceará, respeitando o limite de 800 metros em relação à rodovia. Nesse contexto, a Tabela 03 apresenta o ranking das rodovias estaduais em termos do número de focos de calor, destacando-se a CE-282, a CE-253 e a CE-060, com 131, 65 e 55 focos de calor, respectivamente.

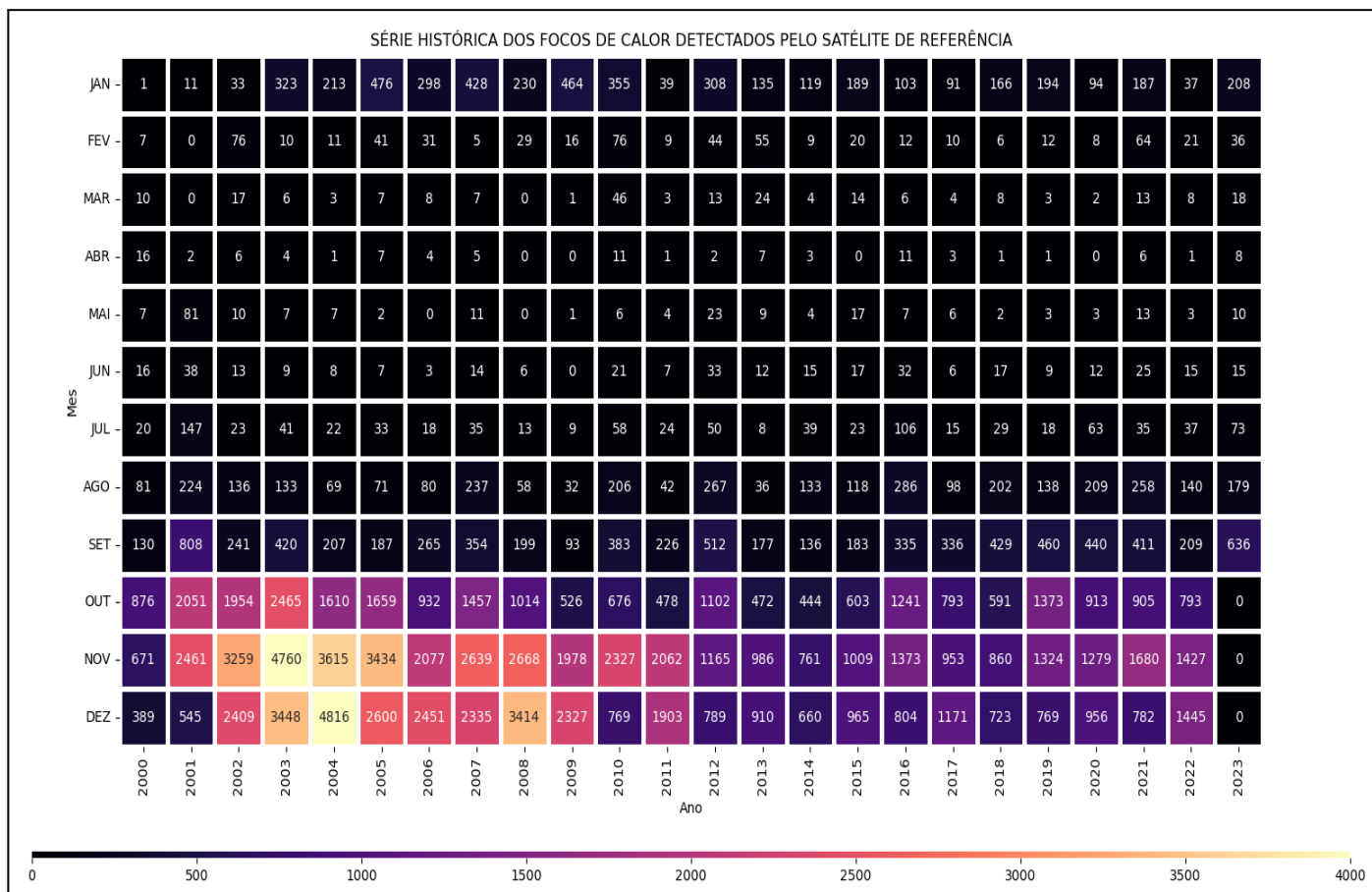
**Tabela 05** - Ranking das 20 rodovias estaduais em relação aos focos de calor. **Fonte:** Elaborado pela Funceme com dados do INPE.

Ranking	Rodovia	Focos	KM Início	KM FIM	REFERÊNCIA INICIAL	REFERÊNCIA FINAL
1	CE-282	131	16	45	ICOZINHO	ÁGUA BRANCA
2	CE-253	65	436.393	442.803	MONTE	DIVISA CE/PI
3	CE-060	55	337.188	367.928	ENTR. CE-371(B) (ACOPIARA)	ENTR. BR-122(A)/CE-375(A) p/ QUIXELÔ
4	CE-241	47	14.515	28.915	ALCÂNTARAS	ENTR. CE-364
5	CE-375	35	120	140.171	ENTR. CE-166(B)/284(B) (CARIÚS)	SÃO SEBASTIÃO
6	CE-375	33	187.641	227.791	ENTR. CE-176	ENTR. CE-292 (POTENGI)
7	CE-348	30	68.142	76.703	ENTR. CE-085 (COITÉ)	ENTR. BR-222 (PRIMAVERA)
8	CE-240	30	114.514	130.759	ENTR. CE-232(B)	ENTR. CE-440 (MERUOCA)
9	CE-168	27	492.301	546.021	ENTR. CE-277/BR-404 (CATARINA)	ENTR. CE-371(A) (CARAÚBAS)
10	CE-187	27	258.565	289.509	ENTR. CE-257(B) (IPUEIRAS)	ENTR. CE-265 (NOVA RUSSAS)
11	CE-371	26	377.612	409.022	FLAMENGO	ENTR. CE-168(A) (CARAÚBAS)
12	CE-362	26	54.234	78.222	SENADOR SÁ	ENTR. CE-232(A)/240(A)
13	CE-166	25	0	34	ENTR. CE-265 (CANAFÍSTULA)	ENTR. CE-060(A)/266(A)/473 (QUIXERAMOBIM)
14	CE-371	24	455	478.976	ENTR. CE-176(B) p/ AIUABA	ENTR. BR-230(A) (CARMELÓPOLIS)
15	CE-060	21	492.178	509.331	ENTR. CE-385(B)/BR-122(A) (CARIRIAÇU)	PADRE CÍCERO
16	CE-377	20	0	11.165	DIVISA CE/RN	ENTR. CE-356 (BONSUCESSO)
17	CE-138	20	1	13.572	ENTR. CE-454	ENTR. CE-253(A) (CASCABEL)
18	CE-257	20	132.411	163.909	ENTR. BR-020 (B) (CANINDÉ)	ENTR. CE-168 p/ INGÁ
19	CE-371	19	360.912	377.612	SÃO PAULINHO	FLAMENGO
20	CE-362	19	18.765	32.397	ENTR. CE-313 (MARTINÓPOLE)	ENTR. CE-354(A)

### 3.4 - Focos de calor via Satélite de Referência.

Ao longo de setembro de 2023, o Satélite de Referência (AQUA)<sup>2</sup> detectou **636** focos de calor sobre o estado do Ceará, valor considerado acima da normalidade para época do ano. A Figura 05 apresenta a série histórica de focos de calor registrados através do Satélite de Referência, destacando que o número de focos de calor em setembro de 2023 só é superado pelo registrado em setembro de 2001. É importante ressaltar que, devido ao período seco no estado, no segundo semestre do ano, a fase crítica de queimadas costuma ocorrer entre os meses de outubro a dezembro, com o ápice geralmente em novembro.

Figura 05 - Série histórica do Satélite de Referência para o estado do Ceará.



Fonte: Elaborada pela FUNCEME com dados do INPE.

<sup>2</sup> Satélite cujos dados diários são utilizados para compor a série temporal ao longo dos anos e consequentemente permitir análise de tendências nos números de focos para as mesmas regiões e entre regiões em períodos de interesse.



## 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

As informações presentes neste documento podem ser utilizadas como subsídios para ações de contingência da coordenadoria estadual e das coordenadorias municipais de defesa civil/corpo de bombeiros no enfrentamento de combate às queimadas irregulares e incêndios florestais no estado.

Por fim, destaca-se que a FUNCEME semanalmente divulga informações sobre a distribuição de focos de calor e o prognóstico de risco de incêndios por meio de boletins informativos que podem ser acessados através do seguinte link: [http://www.funceme.br/?page\\_id=10324](http://www.funceme.br/?page_id=10324). Já para o acompanhamento diário e horário, o usuário pode acessar a plataforma Previna: <https://previna.funceme.br/>.

## 5 - REFERÊNCIA

MORRISON, P.H. Roads and Wildfires. Washington: Pacific Biodiversity Institute, Winthrop, 40 p., 2007.

GOMES, D.T.; SAKAMOTO, M.S.; DA SILVA, A.E.F. Avaliação da Distribuição de Focos de Calor às Margens de Rodovias Federais no Estado do Ceará/Brasil. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 35, n. 3, 467-475, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-778635300>