

Artigo

## A Relação entre a Climatologia e as Infrações Ambientais na Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité no Ceará

Emerson Mariano da Silva<sup>1</sup> , Maria Noeli Marcelino de Sousa<sup>1</sup>,  
Francisco Bruno Santana da Silva<sup>1</sup>, Lindenberg Lucena da Silva<sup>2</sup>, Wellington Antonio Barbosa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestrado em Climatologia e Aplicações nos Países da CPLP e África, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.

<sup>2</sup>Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba, Campina Grande, PB, Brasil.

Recebido em: 24 de Março de 2022 - Aceito em: 25 de Maio de 2022

### Resumo

Nesse estudo apresenta-se uma análise das infrações ambientais registradas no período de 2015 a 2017 na região da Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra de Baturité no estado do Ceará (Nordeste do Brasil - NEB) e a possível relação dessas infrações ambientais com a climatologia das chuvas e das temperaturas médias do ar (máximas e mínimas) observadas na região. Os resultados mostram que a região em estudo apresenta um período chuvoso bem definido no primeiro semestre do ano e que a maioria (aproximadamente 70%) das infrações ambientais (desmatamentos, incêndios florestais, construções irregulares e outras) ocorrem no período de menor observação das chuvas (segundo semestre do ano). Em adição, os registros de temperatura média do ar mostram uma tendência (qualitativa) de aumento dos valores na última década (2010 a 2018) em relação aos anos 70.

**Palavras-chave:** climatologia, infrações ambientais, área de proteção ambiental.

### The Relationship between Climatology and Environmental Infractions in the Serra de Baturité Environmental Protection Area in Ceará

#### Abstract

This study presents an analysis of the environmental infractions recorded in the period from 2015 to 2017 in the region of the Environmental Protection Area (APA) of Serra de Baturité in the state of Ceará (Northeast of Brazil - NEB) and the possible relationship of these environmental infractions with the climatology of rainfall and average air temperatures (maximum and minimum) observed in the region. The results show that the region under study has a well-defined rainy season in the first half of the year and that most (approximately 70%) environmental infractions (deforestation, forest fires, irregular constructions and others) occur in the period of lower rainfall (second half of the year). In addition, the mean air temperature records show a (qualitative) trend of increasing values in the last decade (2010 to 2018) in relation to the 70s.

**Keywords:** climatology, environmental infractions, environmental protection area.

### 1. Introdução

Os estudos sobre o clima e sobre as variabilidades climáticas são de grande importância para o entendimento do processo evolutivo de uma determinada região. O conhecimento sobre o período de ocorrência das chuvas (precipitação pluviométrica) e da variabilidade de temperatura

e umidade relativa do ar podem auxiliar na compreensão e adaptação das comunidades, bem como no manejo agrícola e ambiental dessas regiões.

O clima de uma determinada região pode estar sendo afetado, ou seja, pode estar mudando com a degradação ambiental no entorno dessa região, além das mudanças observadas em função dos desmatamentos e das emissões

de carbono que amplificam o efeito estufa e, consequentemente, o aquecimento da superfície em escala global.

As mudanças climáticas em uma determinada região podem afetar diversos setores da sociedade, influenciando a qualidade de vida nas comunidades, influenciando na saúde humana, nos biomas, na fauna e na flora existentes, na produção de alimentos, na agricultura e na pecuária, bem como as atividades econômicas associadas ao turismo dessa região.

Nesse contexto, ressalta-se que o conhecimento sobre a climatologia e as possíveis mudanças climáticas na região da Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité (APA da Serra de Baturité), região localizada no estado do Ceará na região Nordeste do Brasil (NEB), bem como sobre as infrações ambientais que podem futuramente influenciar no clima dessa região, é de fundamental importância para compreender a dinâmica das transformações ambientais que ocorrem e que podem afetar o cotidiano das comunidades que sobrevivem nessa região.

Ressalta-se que na APA Serra de Baturité encontram-se comunidades que sobrevivem da agricultura e da pecuária familiar, bem como da renda do potencial turístico dessa região através da venda de serviços (alimentação, hospedagens e passeios turísticos) e de produtos extraídos da mata preservada existente nessa região.

Assim, este trabalho tem o objetivo de traçar e apresentar o panorama das infrações ambientais (no período de 2015 a 2017) através de informações existentes nos órgãos de fiscalização e relacioná-las com o período de ocorrência das chuvas da região (climatologia no período de 1974 a 2021) e com a variabilidade da temperatura média do ar (climatologia no período de 1961 a 2019), informações coletadas em estações climatológicas instaladas na região.

## 2. Características Climáticas da Região em Estudo

Ferreira e Mello (2005) descrevem o NEB, em geral, como uma região semiárida de considerável variabilidade espaço-temporal das chuvas observadas e com registros de altas temperaturas do ar ao longo do ano. O autor ainda descreve que o clima da região é influenciado por fenômenos meteorológicos que determinam a qualidade do período das chuvas (período chuvoso), dentre outros: ocorrências de ENOS (*El Niño* - Oscilação do Sul), variabilidades da temperatura da superfície do mar na bacia do Oceano Atlântico, posicionamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), ocorrência de frentes frias e vórtices ciclônicos de altos níveis.

Freire *et al.* (2011) concorda com Ferreira e Mello (2005) ao descrever a região do NEB como um dos locais de maior irregularidade das chuvas observadas no país e ressalta que o período chuvoso observado na região semiárida do NEB é bastante afetado pela ocorrência dos fenômenos *El Niño* (período quente) e *La Niña* (período frio),

que ocorrem no Oceano Pacífico e proporcionam períodos de secas e de enchentes, respectivamente, e afetam a convivência da população dessa região.

As altas temperaturas do ar e os altos índices de radiação solar que atingem a superfície na região do NEB fazem com que essa região apresente um grande potencial de evaporação da água existente nos reservatórios, levando a uma situação preocupante de escassez de água que afeta diretamente o ambiente e gera graves problemas sociais na região (Marengo, 2008).

O Estado do Ceará, contido na região do NEB, apresenta um clima denominado tropical quente semiárido, tendo uma extensa região litorânea, regiões serranas e uma grande parte do território classificado como semiárido. Em geral, apresenta uma pré-estação chuvosa entre os meses de dezembro e janeiro de cada ano e a estação chuvosa no período de fevereiro a maio (Alves e Repelli, 1992).

A APA da Serra de Baturité foi criada pelo Governo do Estado do Ceará pelo Decreto Estadual nº 20.956 no dia 18/09/1990 e passou por alteração em 2003 através do Decreto 27.290, sendo considerada a primeira e mais ampla do Estado (Fig. 1). Possui uma extensão de 32.690 hectares e abrange os municípios de Aratuba, Baturité, Capistrano, Guaramiranga, Mulungu, Pacoti, Caridade e Redenção (Fig. 1).

É uma região que apresenta ao longo do ano, em geral, temperatura média do ar agradável para a atividade turística, apresentando temperaturas média do ar mais elevadas no período seco (segundo semestre do ano) em virtude dos efeitos da insolação que ocorre de forma mais intensa. A estação chuvosa da região ocorre entre os meses de fevereiro a maio, com média de precipitações de aproximadamente 1.500 milímetros anuais. Dessa forma, por conta da combinação da altitude, das temperaturas amenas e das chuvas acima da média das ocorridas nas regiões semiáridas do estado, é considerada uma das áreas mais úmidas e frias do Ceará.

Os principais sistemas atmosféricos causadores de chuvas nessa região são: os vórtices ciclônicos de ar superior, que influenciam as chuvas denominadas de pré-estação chuvosa (dezembro e janeiro), e a zona de convergência intertropical que tem um papel relevante no período chuvoso dessa região (fevereiro a maio).

### 2.1. Impactos ambientais e o processo de conscientização ambiental

Na obra “Vamos Cuidar do Brasil” publicada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2007) encontra-se que a educação ambiental contribui para a construção de uma sociedade em que possa existir uma maior integração entre as pessoas e o meio ambiente na tentativa de melhorar a qualidade de vida atual e futuramente, através das transformações dos valores e atitudes individuais e coletivas.

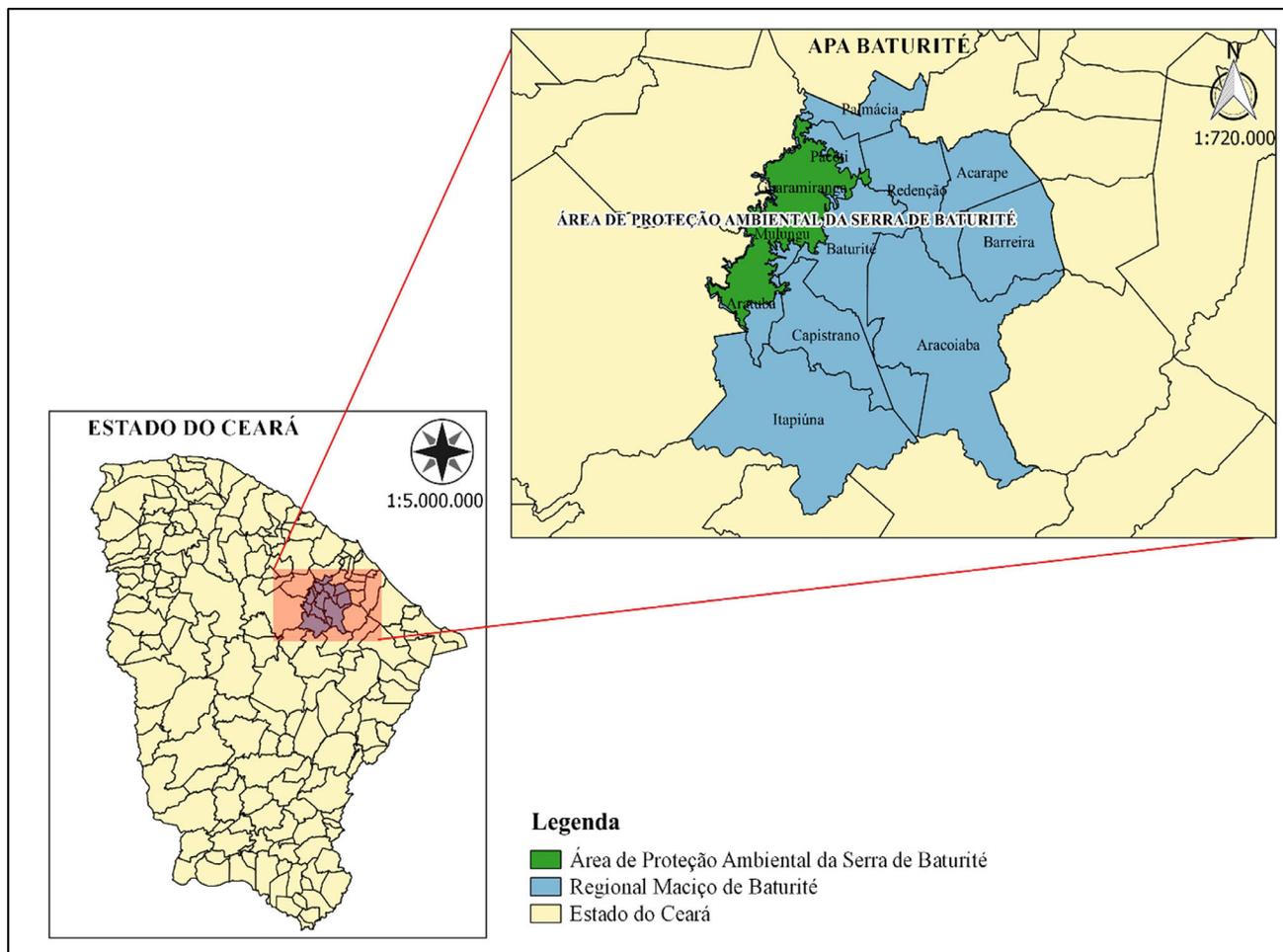


Figura 1 - Localização da APA de Baturité (Fonte: Plano de Manejo da APA da Serra de Baturité, 2006).

Mello *et al.* (2014) ressaltam que as regiões mais vulneráveis as mudanças do clima possuem um comportamento semelhantes que revelam uma alta sensibilidade ambiental, situação que expõe as comunidades que vivem nessas áreas a uma situação de perigo socioambiental que se agrava à medida que se degrada a natureza.

Dias *et al.* (2008) afirmam que os ecossistemas naturais possuem a capacidade de se adaptar e regenerar aos eventos naturais que acontecem no planeta, porém não conseguem acompanhar o ritmo acelerado que vem ocorrendo nas últimas décadas e que isso certamente causará sérios problemas no equilíbrio da diversidade biológica do país e conseqüentemente um empobrecimento biológico nas regiões.

Aleixo *et al.* (2010) mencionam que os biomas existentes no Brasil são considerados relevantes ambientes devido a biodiversidade oriunda de elevados níveis de exuberância e endemismo, porém estes lugares constantemente sofrem ações antrópicas que transformam as paisagens naturais em locais imobiliários e de agropecuaristas. Estas situações são agravadas em virtude das

mudanças climáticas que estão ocorrendo e que irão ocorrer (de maneira mais intensa) e deixará a diversidade dos biomas brasileiros em situação de risco.

Marengo (2008) cita a preocupação constante dos especialistas com os ecossistemas nativos brasileiros, dentre esses o Bioma da Caatinga, cuja previsão é que será o mais afetado pelas possíveis mudanças climáticas. A Caatinga é nativa do NEB e possui uma fauna e flora particular com espécies endêmicas e exclusivamente do Brasil. O autor alerta para a exuberância e singularidade deste bioma que vive em constante perigo em virtude das condições climáticas, da desertificação, das infrações ambientais e da falta de importância e reconhecimento por parte das autoridades.

De acordo com os estudos mencionados acima, Reis *et al.* (2012) mencionam que os impactos ambientais observados nas últimas décadas têm deixado um rastro negativo no mundo, seja decorrido da ação antrópica (com maior frequência) ou do próprio comportamento da natureza. Despertar a consciência humana para esse problema é de fundamental importância para que a sociedade possa

se comportar de maneira responsável diante do meio ambiente, contribuindo assim para a manutenção de um planeta saudável tanto para os dias atuais como para a posteridade.

Nesse contexto, os autores ainda afirmam que as discussões sobre educação ambiental têm ganhado destaque na sociedade por ser um instrumento esclarecedor dos atuais sistemas que degradam o meio ambiente e que essa prática educativa tem funções transformadoras que fazem com que o ser humano passe por um processo de conscientização e desenvolvam pensamentos e ações sustentáveis.

Sorrentino *et al.* (2005) mencionam que as discussões sobre o meio ambiente devem surgir como um processo educativo alinhado com os princípios da cidadania, buscando identificar, resolver e minimizar causas estruturais e situações de problemas encontradas no meio ambiente para o despertar de uma cultura ecológica que entenderia a convivência da natureza e sociedade em um processo de harmonia (Silva *et al.*, 2012).

Concordando com os estudos supracitados nos parágrafos anteriores, menciona-se que os problemas ambientais observados, em geral, têm suas origens no estilo de vida da sociedade capitalista atual (produção e consumo) e que quase sempre não considera os prejuízos que causam ao meio ambiente. Dessa forma, observam-se que, com o avanço da degradação ambiental e as projeções de mudanças climáticas pode-se agravar as situações de perigo ambiental nos diversos Biomas existentes em nosso país, incluindo-se a fauna e flora existentes na região da APA da Serra de Baturité no Ceará.

### 3. Materiais e Métodos

Foi realizada uma análise das principais ocorrências ambientais registradas pelo Batalhão de Policiamento Ambiental Militar do Ceará nos municípios contidos na região da APA da Serra de Baturité no período de 2015 a 2017, sendo verificado quais as principais denúncias de crimes contra o meio ambiente e a distinção das ocorrências, além das áreas de ocorrência dessas infrações pois a existência de regiões consideradas mais “valorizadas” estimula a especulação e o desrespeito desenfreado, e conseqüentemente a destruição de áreas verdes que contribuem de forma relevante para o dinâmica do clima e para a preservação da fauna dessa região.

Diante das informações obtidas nos registros oficiais (denúncias, autos de fiscalização e de infração, entre outras) no período de considerado no estudo foram elaborados gráficos e tabelas comparativas com valores numéricos para que se possa buscar a relação entre a climatologia e os crimes ambientais na região da APA da Serra de Baturité, bem como refletir sobre as conseqüências que essas infrações ambientais possam ocasionar no clima futuro dessa região.

A climatologia de precipitação pluviométrica (chuvas) e temperatura média do ar foram obtidos nos registros

dos postos e das estações meteorológicas da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) e do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) instaladas nos municípios da região da APA do Baturité (Tabela 1).

## 4. Resultados e Discussões

### 4.1 A climatologia das chuvas e as infrações ambientais na região

No gráfico apresentado na Fig. 2 são mostrados os totais médios mensais e anuais (em milímetros) das chuvas observadas nos municípios que compõem a APA Serra de Baturité. Os resultados comprovam que essa região é úmida e que se observam chuvas, mesmo em menor quantidade, o ano inteiro. Observa-se um período de maior concentração das chuvas, nos meses de janeiro a julho, e um período de menores quantitativos, de agosto a novembro, com dezembro sendo considerado o mês de transição (pré-estação chuvosa da região).

As análises dos resultados obtidos mostram que na região da APA da Serra de Baturité encontram-se municípios com índices pluviométricos médios anuais que ultrapassam os 1500 mm/ano. Acredita-se que isto está relacionado as características geográficas da região, com relevo favorável a ocorrência de chuvas orográficas, que se somam as chuvas observadas na região, atribuídas a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

Destaca-se que nos municípios de Caridade e Capistrano, foram registrados totais anuais médios observados de chuvas de 621,7 e 847,3 mm/ano, respectivamente. Acredita-se que essa característica climatológica observada nesses municípios se deve ao fato de estarem localizados, geograficamente, em regiões a sotavento da Serra de Baturité, regiões em que existem um “sombreamento” das chuvas que ocorrem no lado oposto da serra, região denominada de barlavento e que favorece a ocorrência das chuvas orográficas na região.

**Tabela 1** - Estações meteorológicas instaladas na região da APA da Serra de Baturité.

Estação meteorológica	Instituição	Precipitação	Temperatura do ar
Aratuba	FUNCEME	1994 a 2020	-
Baturité	FUNCEME	1974 a 2021	-
Capistrano	FUNCEME	1974 a 2021	-
Caridade	FUNCEME	1979 a 2021	-
Guaramiranga	FUNCEME/ INMET	1974 a 2021	1961 a 2019
Mulungu	FUNCEME	1974 a 2021	-
Pacoti	FUNCEME	1974 a 2021	-
Redenção	FUNCEME	1978 a 2021	-

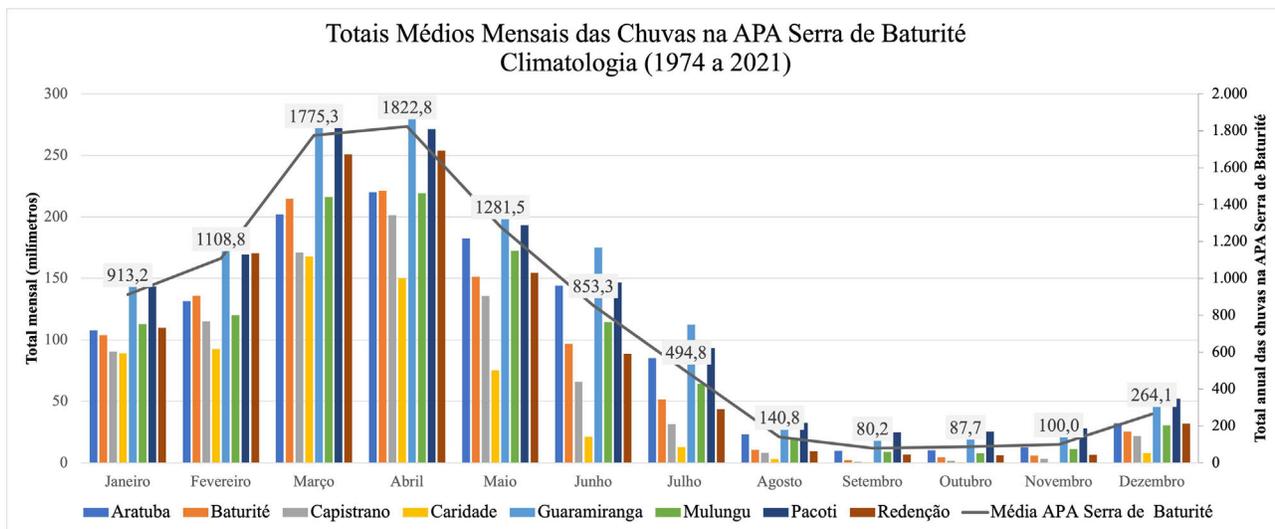


Figura 2 - Climatologia das chuvas observadas na APA da Serra de Baturité (Fonte: FUNCEME).

No gráfico da Fig. 3 são mostrados os dados das infrações ambientais registradas no ano de 2015. Os resultados revelam que, em geral, foram registradas ocorrências de desmatamentos, construções irregulares, extração de pedras preciosas, abertura de estradas, corte de barreiras, desvio e barramento do curso dos rios, lançamentos de dejetos em corpos d’água, perfurações de poços e que no segundo semestre do ano ocorreram 71,4% do total das infrações registradas, sendo que no mês de setembro/2015 ocorreu um pico das infrações registradas, caracterizadas como construções irregulares.

Em 2016 é possível observar que a maioria dos registros de infrações ambientais na região também ocorre no segundo semestre do ano, aproximadamente 77% das ocorrências registradas no ano (Fig. 4). Entre as principais ocorrências estão as construções irregulares e os desmatamentos, além dos registros de extração de pedras, abertura de estradas, corte de barreira, desvio dos cursos dos rios e queimadas.

Os registros de ocorrências de infrações ambientais no ano de 2017 são mostrados na Fig. 5. Observa-se que

semelhante aos registros de 2015 e 2016, em 2017 a maioria dos registros dessas ocorrências (68,2%) também ocorreram no segundo semestre do ano. E, novamente, os desmatamentos, as queimadas e as construções irregulares são as ocorrências de maiores registros na região.

A Fig. 6 mostra a climatologia das chuvas observadas (linha tracejada) e as curvas das series de dados de ocorrências das infrações ambientais na região da APA Serra de Baturité. Observa-se que a maioria das ocorrências ambientais registradas no período de 2015 a 2017 ocorrem no período dos menores registros de chuvas na região, ou seja, no segundo semestre de cada ano.

Resalta-se que esse comportamento pode explicar o fato de que a maioria dos registros das infrações classificados como construções irregulares, desmatamentos e queimada, ocorrem nesse período. Ou seja, a hipótese de que os infratores conhecem o comportamento e as características climáticas da região e se aproveitam desse conhecimento empírico para praticar os respectivos delitos ambientais.

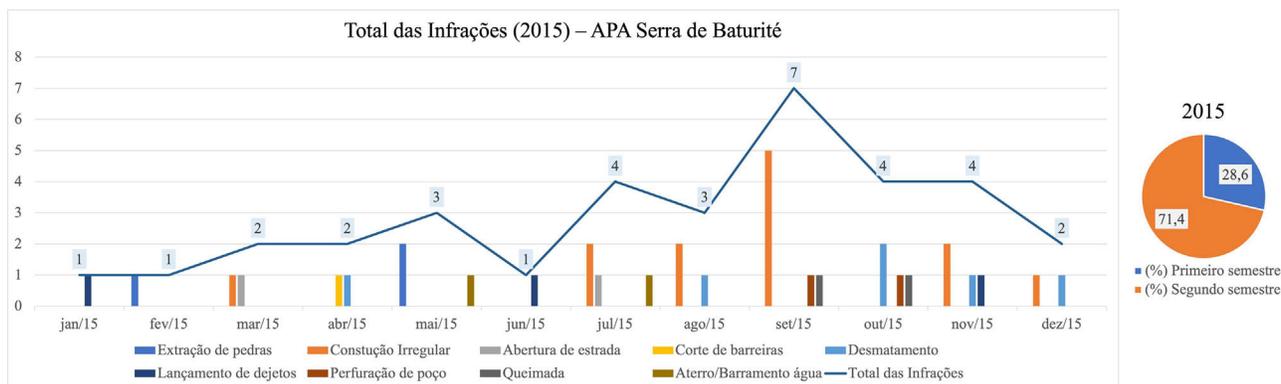


Figura 3 - Infrações Ambientais na APA da Serra de Baturité em 2015.

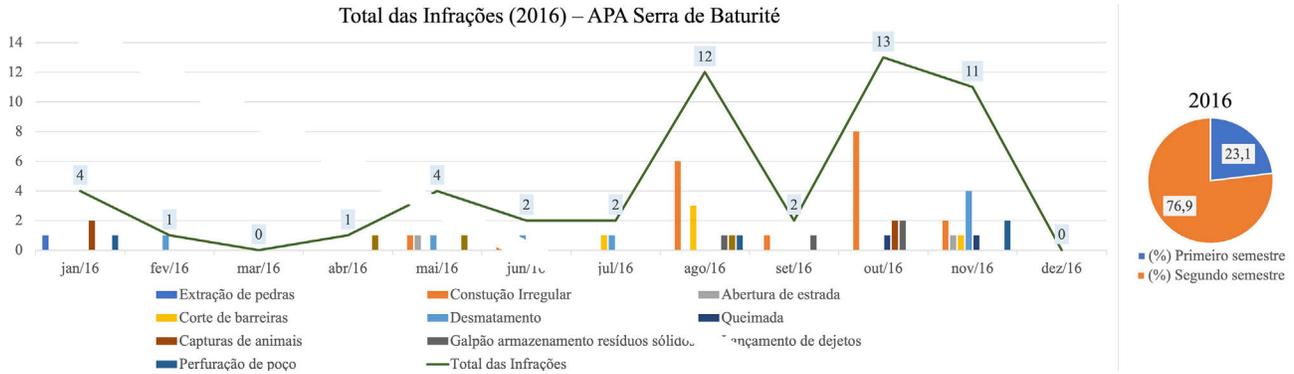


Figura 4 - Infrações Ambientais na APA da Serra de Baturité em 2016.

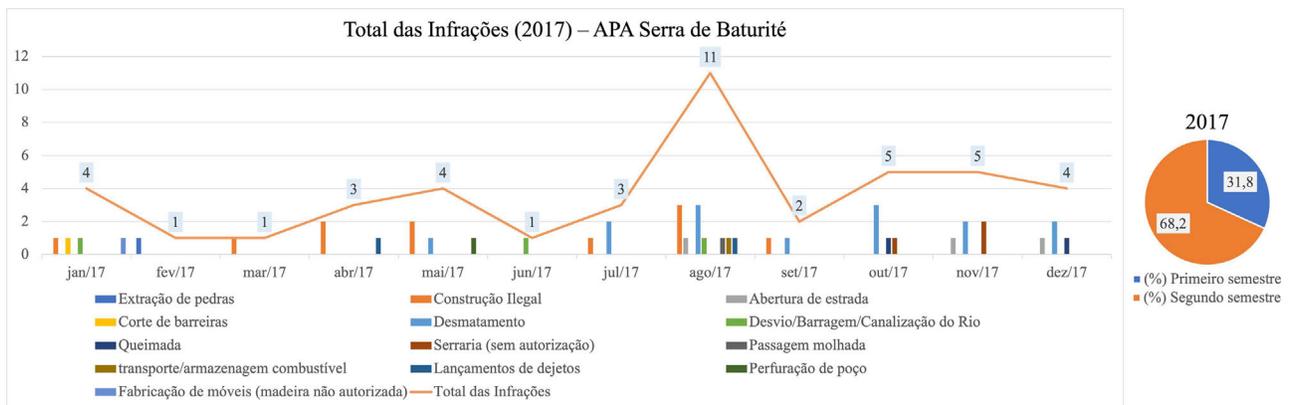


Figura 5 - Infrações Ambientais na APA da Serra de Baturité em 2017.

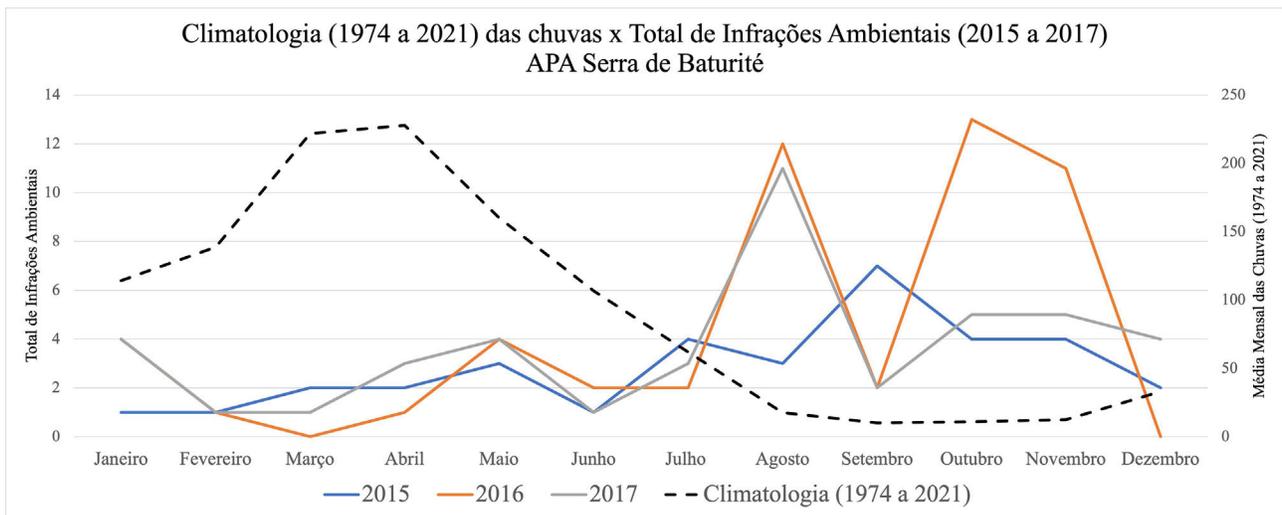


Figura 6 - Total das Infrações Ambientais (2015 a 2017) e a Climatologia das Chuvas Registradas na APA da Serra de Baturité

#### 4.2 Evolução territorial urbana na APA da Serra de Baturité

A Fig. 7 mostra a evolução territorial urbana nos municípios na região da APA da Serra de Baturité no Ceará. São imagens do satélite LANDSAT (*Land Remote*

*Sensing Satellite*) com resoluções diferentes por conta das diversas atualizações desses satélites e de seus respectivos instrumentos de medidas, obtidas através do aplicativo Google Earth®, nos anos de 1998 e 2020.

Observam-se que ao longo dos anos o crescimento físico do tecido urbano, principalmente, nas periferias das



**Figura 7** - Evolução territorial urbana na região da APA da Serra de Baturité.

idades contidas nessa região. Essa expansão se dá sem planejamento prévio e desenvolve-se com linhas diferenciadas, determinando, assim, vários vetores de expansão urbana, levando-se a um crescimento físico através do aumento das edificações, da urbanização e da população dessas regiões. Assim, aos poucos as áreas de mata nativa próximas aos centros urbanos dessa região vão sendo desmatadas e dando lugar ao desenvolvimento urbano.

Dessa forma, fica evidente que as infrações ambientais nas diversas regiões contidas na APA da Serra de Baturité estão levando a um crescimento desordenado das edificações, da urbanização e da população que sobrevivem nessas regiões.

#### 4.3 Possíveis consequências das infrações ambientais na região

A **Fig. 8** mostra a variabilidade de temperatura média do ar na estação Guaramiranga/CE, estação meteorológica do INMET. Destaca-se que no período observado de 1970 a 1979 a variabilidade de temperatura média do ar na região, em geral, encontra-se na faixa de 18 a 22 °C (**Fig. 8a**) com alguns registros no início da década que chegam a valores máximos de 23 °C e mínimos entre 14,5 °C e 17 °C.

A variabilidade de temperatura média do ar registrada no período de 1993 a 1999 mostra, em geral, valores ligeiramente mais elevados (temperatura média máxima e temperatura média mínima) do que na década de 70.

Assim, em geral, os registros indicam valores de temperatura do ar na faixa entre 19 e 23 °C (**Fig. 8b**).

No período de registros entre 2010 e o mês de setembro 2018 (**Fig. 8c**) se encontram valores de temperatura média do ar variando, em geral, entre 19,5 e 23 °C, com algumas ocorrências de valores acima dos 23 °C e poucas ocorrências abaixo dos 19 °C.

Acredita-se que os maiores valores de temperatura média máxima e mínima do ar registrados a partir de anos na década de 90, mostrados nos registros entre os anos de 1993 e 1999, e confirmados nos registros obtidos entre anos de 2010 e 2018 podem ser consequência do adensamento urbano causado pela expansão física e populacional observada na região, que estão associadas as infrações ambientais registradas nesse estudo, além dos efeitos das mudanças climáticas globais.

Assim, uma hipótese provável para a perceptiva mudança (aumento) da temperatura média do ar (máxima e mínima) na região da APA da Serra de Baturité é que estejam sendo somados dois efeitos positivos, um efeito local associado as consequências das infrações ambientais, que leva ao aumento da urbanização através da destruição da mata nativa, e outro associado as mudanças climáticas globais, associado ao aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera, que por sua vez, é associado também a destruição das matas nativas (desmatamento e queimadas) ao redor do globo terrestre.

## 5. Considerações Finais

As infrações ambientais registradas no período em estudo (2015 a 2017) na região da APA da Serra de Baturité, em geral, foram caracterizadas como: desmatamento, construção irregular, extração de pedras preciosas, abertura de estradas, corte de barreira, desvio do curso do rio, lançamentos de dejetos em corpos d'água, perfuração de poço, queimada e aterro/barramento da água.

A consolidação dos registros das ocorrências de infrações ambientais na região nessa região e no período em estudo durante os anos de 2015 a 2017 mostraram que o maior número de infrações ambientais (aproximadamente 70%) é observado no segundo semestre, período de menor ocorrência das chuvas na região, e que em média se observam aproximadamente quarenta e quatro infrações ambientais por ano no período em estudo.

Assim, acredita-se que essas infrações ambientais, em particular as mais registradas (desmatamentos, queimadas e construções irregulares) podem ter relação com os cenários possíveis de mudanças no clima da região, tais como o aumento da temperatura média do ar e a ocorrência de eventos extremos de precipitação, chuvas intensas que provocam desastres naturais, tais como desmoronamentos de barreiras que também causam a perda de vegetação nativa.

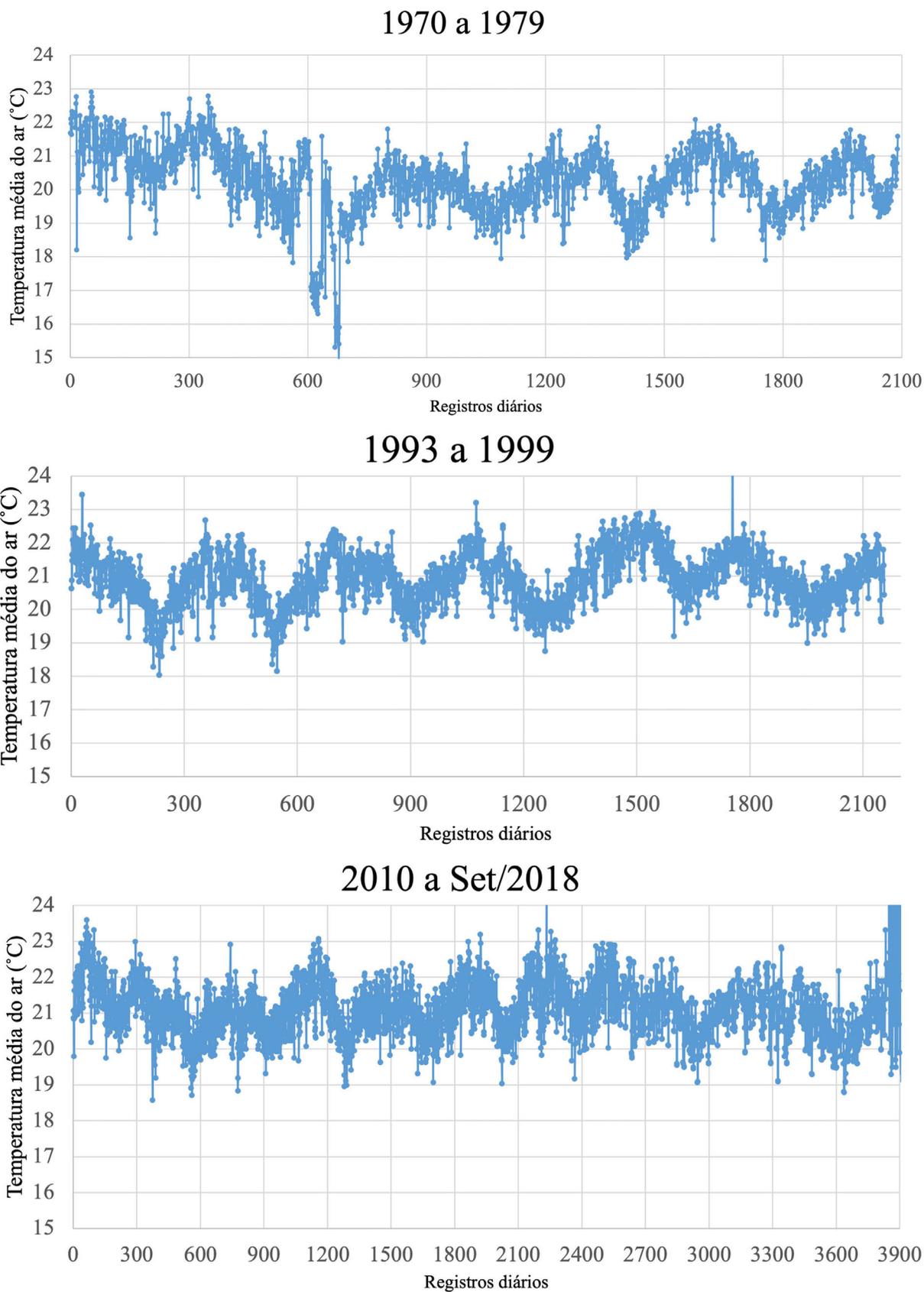


Figura 8 - Registros de temperatura do ar na APA da Serra de Baturité (Fonte: INMET).

Em adição, essas análises permitem a lançar a hipótese de que os infratores conhecem o comportamento das características climáticas da região e se aproveitam desse conhecimento empírico para praticar os respectivos delitos ambientais, que apresentam maiores registros no período menos chuvoso da região.

Em relação aos registros de temperatura média do ar obtidos no posto de Guaramiranga/CE as análises qualitativas mostram um indício da tendência de aumento dos valores médios de temperatura do ar (máximos e mínimos) na região, fato que requer maior investigação dessas informações usando-se teorias estatísticas.

## Referências

- ALEIXO, A.; ALBERNAZ, A.L.; GRELLE, C.E.V.; VALE, M.M.; RANGEL, T.F. Mudanças climáticas e a biodiversidade dos biomas brasileiros: passado, presente e futuro. **Natureza e Conservação**, v. 8, n. 2, p. 194-196, 2010. doi
- ALVES, J.M.B.; REPELLI, C.A. A variabilidade pluviométrica no setor Norte do Nordeste e os eventos El Niño/Oscilação Sul (ENOS). **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 7, n. 2, p. 583-592, 1992.
- DIAS, A.B.; BECKER, B.K.; VIOTTI, E.B.; SILVA, E.M.P.; MASSARI, G.; MORHY, L.; *et al.* Mudança do clima no Brasil: vulnerabilidade, impactos e adaptação. In: **Vulnerabilidade, Impactos e Adaptação à Mudança do Clima Semiárido do Brasil. Parcerias Estratégicas, n° 27**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008.
- FERREIRA, A.G.; MELLO, N.G.S. Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a Região Nordeste do Brasil e a influência dos oceanos Pacífico e Atlântico no clima da região. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 1, n. 1, p. 15-28, 2005.
- FREIRE, J.L.M.; LIMA, J.R.A.; CAVALCANTI, E.P. Análise de aspecto meteorológicos sobre o Nordeste do Brasil em anos de El Niño e La Niña. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 3, n. 1, p.429-444. 2011.
- MARENGO, J.A. **Vulnerabilidade, Impactos e Adaptação à Mudança do Clima no Semiárido do Brasil. Parcerias Estratégicas, n° 27**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008.
- MELLO, L.F.; ZANETTI, V.; PAPALI, M.A. Brasil, éden desmoronado: desastres naturais no Brasil contemporâneo. **Ambiente e Sociedade**, v. 17, n. 4, p. 95-116, 2014.
- REIS, L.C.L.; SEMÉDO, L.T.A.S.; GOMES, R.C. Conscientização ambiental: da educação formal a não formal. **Revista Fluminense de Extensão Universitária**, v. 2, n. 1, p. 47-60, 2012.
- SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; MENDONÇA, P.; FERRARO JÚNIOR, L.A. Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 285-299, 2005. doi
- SPIRONELLO, R.L.; TAVARES, F.S.; SILVA, E.P. Educação ambiental: da teoria à prática, em busca da sensibilização e conscientização ambiental. **Revista Geonorte. Edição Especial**, v. 3, n. 4, p. 140-152, 2012.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (type CC-BY), which permits unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, provided the original article is properly cited.