
MONITORAMENTO DOS FOCOS DE CALOR NO ESTADO DO CEARÁ: CONFIGURAÇÃO DOS CENÁRIOS NO CONTEXTO DAS UNIDADES FITOGEOGRÁFICAS E DAS MACRORREGIÕES DE PLANEJAMENTO

CLEYBER NASCIMENTO DE MEDEIROS¹
DANIEL DANTAS MOREIRA GOMES²
EMANUEL LINDEMBERG SILVA ALBUQUERQUE³

1 - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE

2 - Universidade Federal do Ceará – UFC

3 - Universidade Estadual do Ceará - UECE

cleyber.medeiros@ipece.ce.gov.br; dandantas@gmail.com; bergalbu@yahoo.com.br

RESUMO - O presente trabalho objetiva realizar uma análise das ocorrências de focos de calor no Estado do Ceará temporal e espacialmente, especialmente para a configuração de cenários no contexto das macrorregiões de planejamento e das unidades fitogeográficas. Para realização da análise foram usados dados do satélite NOAA 12 (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) referente aos anos de 2000, 2005 e 2009. Neste contexto, concluiu-se que as maiores incidências de focos de calor estão presentes na macrorregião de planejamento do Cariri-Centro Sul com registros de 1.323, 4.234 e 3.183 focos de calor nos anos estudados. Já a unidade fitogeográfica com a maior presença de focos de calor no território cearense é a Caatinga Arbórea, com um total de 7.169 observações nos anos analisados. O trabalho permite visualizar-se a distribuição de focos de calor no Estado do Ceará, identificando as áreas mais vulneráveis, subsidiando assim o planejamento e o combate as queimadas nos períodos de seca.

ABSTRACT - This paper aims to conduct an analysis of temporal and spatial occurrences of hotspots in the state of Ceara, especially for setting up scenarios in the context of macro-regions of planning and phytogeographic units. To perform the analysis used data from 12 NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) for the years 2000, 2005 and 2009. In this context, it was concluded that the highest incidence of hotspots are present in the macro-region planning Cariri-South Centre with records of 1,323, 4,234 and 3,183 hotspots in the years studied. Already a phytogeographic unit with the largest presence of hot spots in the territory of Ceará is the savanna vegetation, with a total of 7,169 observations in the years analyzed. The work allows you to visualize the distribution of hotspots in the state of Ceará, identifying the most vulnerable areas, supporting the planning and fighting forest fires during dry periods.

1 INTRODUÇÃO

Em virtude de ser a cobertura vegetal o recurso natural mais sensível que permite retratar, de modo integrado através de sua fisionomia, os fatores socioambientais aos quais está submetida, torna-se de suma importância a sua compreensão dentro do contexto sistêmico e holístico. Corrobora-se que o conhecimento acerca de uma unidade fitogeográfica de uma área possibilita ao Homem uma crescente utilização deste recurso natural.

Desde os primórdios e, expressivamente, com a ocupação empreendida pelos colonizadores, ocorreu uma super exploração dos recursos naturais, sobretudo da cobertura vegetal, pela exploração irracional e pelo uso predatório das queimadas, sendo esse último de tradição secular utilizado para a limpeza e, conseqüentemente, para o plantio e/ou para a criação de animais.

Por serem as queimadas uma prática de custo financeiro mínimo, a mesma é muito utilizada nas mais diversas regiões do mundo, porém os seus prejuízos são incalculáveis e conduz, muitas vezes, o ambiente natural (as unidades fitogeográficas por assim dizer) para a instabilidade do ponto de vista de sua regeneração e reestruturação.

As unidades fitogeográficas no Estado do Ceará são variadas, assim como na Região Nordeste, tendo em vista os vários padrões fisionômicos e florísticos existentes, na qual, está relacionada com a pluralidade de tipos climáticos e com variada gama de feições geomorfológicas, pedológicas e entre outras características físico-geográficas predominantes.

O Ceará apresenta 93% de seu território em região do semiárido, com clima predominantemente Tropical Quente Semi-Árido, abrangendo uma área de 101.001,9 km², ou seja, 67,9% do Estado, alcançando um total de 98 sedes municipais num total de 184 municípios. Quanto à vegetação, a caatinga é a mais abrangente, ocupando 69,2% da área total do Estado.

Aliada a alta fragilidade e vulnerabilidades dos sistemas ambientais frente ao processo de uso e ocupação do solo, nota-se a priori que o segundo semestre do ano é a época de maior incidência de queimadas e incêndios florestais no Estado do Ceará e, conseqüentemente, na ocorrência de focos de calor, tendo em vista que é o período do ano que antecede a quadra chuvosa do Estado, esperada (se vier) para os primeiros meses do ano vindouro, e por se esse período um dos mais secos.

Vale salientar que o período chuvoso é marcado pela incerteza e pela irregularidade, mas de acordo com os costumes sertanejos, a terra tem que está preparada (queimada e limpa) para quando chegarem às primeiras chuvas iniciarem o plantio. Essa prática já perdura há muitos anos, por falta de orientação/conhecimento e/ou por costumes populares, bem como da prática de atos criminosos de incêndios florestais cometidos por interesses alheios às questões ambientais ou por descuido do próprio agricultor na limpa do roçado.

A partir desse viés, objetiva-se nesse trabalho realizar uma análise têmporo-espacial das ocorrências de focos de calor no Estado do Ceará nos anos de 2000, 2005 e 2009 no contexto das unidades fitogeográficas, delimitadas pelas macrorregiões de planejamento, as quais são a divisão territorial adotada pelo governo estadual, almejando quantificar e qualificar esses dados dentro do contexto progressivo e/ou regressivo, para a configuração de cenários e tomadas de decisões por parte dos órgãos ambientais competentes, bem como de se tornar uma meta prioritária governamental na perspectiva das mudanças climáticas em curso.

Assim, o estudo empreendido permite à identificação das macrorregiões de planejamento que possuem maior incidência de focos de calor para os anos de 2000, 2005 e 2010, possibilitando-se uma abordagem regional no tocante a realização de ações por parte do Governo do Estado que venham a minimizar a prática das queimadas. Enquanto isto, a análise das unidades fitogeográficas permite qualificar em quais domínios vegetacionais estão ocorrendo às maiores incidências de focos de calor no Ceará.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos metodológicos para análise e caracterização dos focos de calor tiveram início com o levantamento bibliográfico e cartográfico da área em estudo. O levantamento bibliográfico permitiu identificar e avaliar a melhor metodologia passível de adequações para o objeto de estudo, dentre os quais se destacam: Swain, P. H e Davis, S. M. (1978); Cracknell, A. P. et.al. (1981); Assad, E. D. e Sano, E. E. (1998); Novo, E. M. L. M. (1998); Rocha, C. H. B. (2000); Ferreira, N. J. et. al. (2004) e Souza, R. S. et. al. (2005).

Para o conhecimento e identificação dos limites das macrorregiões de planejamento, utilizou-se a base georreferenciada (formato *shapefile*) do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), a qual delimita a área de abrangência das oito macrorregiões de planejamento, que são definidas a partir do agrupamento dos municípios cearenses. As informações concernentes à delimitação das unidades fitogeográficas (formato *shapefile*) do território são oriundas da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME).

Para um melhor conhecimento e monitoramento foram utilizados dados de sensoriamento remoto oriundos do satélite NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*), onde atualmente encontram-se em funcionamento três satélites dessa linha, sendo os mesmos o NOAA-12, NOAA-16 e NOAA-17. Estes satélites possibilitam a obtenção de dados meteorológicos durante três vezes ao dia e três vezes a noite, sendo equipados com um sensor de Radiômetro Avançado de Resolução Muito Alta (AVHRR), os quais possuem uma resolução espacial de 1 x 1 km, tendo uma banda do infravermelho sensível a variação de temperatura.

O citado satélite possui múltiplos usos, como por exemplo, avaliar a distribuição de temperatura sobre o mar e a terra, mostrando-se muito útil para o monitoramento de queimadas e, conseqüentemente, como registro materializado de focos de calor que podem ser especializados e estudados sobre o ponto de vista dos mais variados profissionais.

É importante ressaltar que o sensor AVHRR não irá detectar focos de incêndios e sim focos de calor, ou seja, tudo que está sobre a superfície terrestre com uma temperatura superior a 47°C, maior que um metro de altura e com 1 km² de área é registrado pelo sensor. Essa informação foi de fundamental importância para a escolha do satélite NOAA-12, pois o mesmo passa pela órbita do Ceará por volta da 19:50 horas, isto é, nesse horário já é noite no Estado, caracterizando que tudo que está acima de 47°C tem grandes probabilidades de ser um foco de incêndio.

Os dados de focos de calor do referido satélite foram obtidos através de *download* do site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), através do endereço: www.inpe.br. A tabulação dos dados do NOAA 12 teve por objetivo identificar a localização dos focos de calor para os anos 2000, 2005 e 2009, gerando uma base georreferenciada de focos de calor em formato *shapefile*. Após essa etapa, procedeu-se ao cruzamento (álgebra de mapas) das unidades fitogeográficas com os limites das macrorregiões de planejamento e os focos de calor, gerando quantitativamente o número de focos de calor em cada sistema fitogeográfico e macrorregião.

Baseado nessas informações, a escolha dos anos mencionados foi em virtude de ser permitida a análise e reflexão do período histórico de aproximadamente uma década, gerando possibilidades para configurar os cenários no contexto das unidades fitogeográficas no Estado do Ceará.

O mapeamento e análise dos focos de calor foram realizados em ambiente de Sistema de Informações Geográficas – SIG, utilizando recursos dos softwares SPRING 4.3[®] e ArcGis 9.3[®].

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por ter a cobertura vegetal uma multiplicidade de uso, aliada ao aspecto protetor dos solos contra a erosão e amenizador das temperaturas, exige sempre mais conhecimento sobre a vegetação, que por sua vez é um dos indicadores, juntamente com os demais fatores, do potencial ecológico de uma região.

A cobertura vegetal no Estado do Ceará pode ser dividida, para fins utilitários, em onze tipos de vegetação, de acordo com a figura 1. Entre estes tipos, a representatividade maior é constituída pela vegetação xerófila das caatingas que, neste Estado, reveste os aplainamentos sertanejos, os serrotes, as serras secas e vertentes ocidentais das serras úmidas.

A distribuição espacial desta vegetação muito tem contribuído para retratar os níveis de semiaridez no contexto nordestino, bem como as áreas susceptíveis ao processo de uso e ocupação da terra de acordo com o momento histórico. Nesta perspectiva, nota-se que o impacto do antropismo nas unidades fitogeográficas no Estado do Ceará tendeu, ao longo dos anos, a provocar desequilíbrios socioambientais, sobretudo no que tange ao processo de uso e ocupação do solo, assumindo proporções preocupantes pela adoção de técnicas rudimentares e rotineiras, como as queimadas, para preparar o terreno para o plantio e/ou criação de animais, bem como pelos registros de incêndios florestais criminosos.

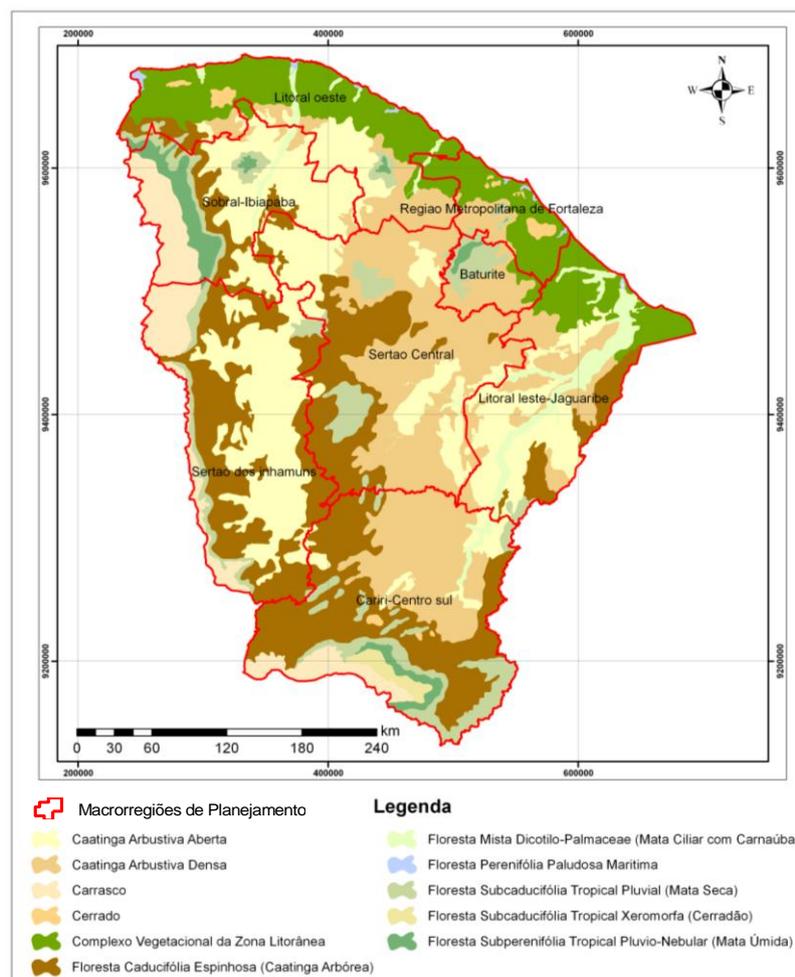


Figura 1 – Unidades fitogeográficas e macrorregiões de planejamento do Ceará.
Elaboração dos autores.

O desmatamento das unidades fitogeográficas vem se processando de maneira indiscriminada, contribuindo sobremaneira para a degradação ambiental generalizada, com existência de núcleos de desertificação bastante significativos no Estado do Ceará, com destaque para a região dos Inhamuns, Irauçuba e Médio Jaguaribe.

No que concerne as macrorregiões de planejamento, proposta para se trabalhar em conjunto com as unidades fitogeográficas, apresenta as seguintes extensões territoriais: Baturité (3.707,3 km²), Cariri-Centro Sul (28.879,9 km²), Litoral Leste-Jaguaribe (20.554,0 km²), Litoral Oeste (18.238,0 km²), Região Metropolitana de Fortaleza (4.872,7 km²), Sertão Central (29.683,5 km²), Sertão dos Inhamuns (26.227,3 km²) e Sobral-Ibiapaba (16.662,9 km²).

A respeito das unidades fitogeográficas, conclui-se que predominam no Estado do Ceará as seguintes unidades: Caatinga Arbustiva Aberta (33.790,6 km²), Caatinga Arbustiva Densa (33.724,9 km²), Carrasco (8.720,1 km²), Cerrado (821,4 km²), Complexo Vegetacional da Zona Litorânea (17.702,4 km²), Floresta Caducifólia Espinhosa (Caatinga Arbórea) (34.296,6 km²), Floresta Mista Dicotilo-Palmaceae (Mata Ciliar com Carnaúba) (3.585,6 km²), Floresta Perenifólia Paludosa Marítima (157,0 km²), Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial (Mata Seca) (10.593,9 km²), Floresta Subcaducifólia Tropical Xeromorfa (Cerradão) (724,1 km²) e Floresta Subperenifólia Tropical Pluvio-Nebular (Mata Úmida) (3.055,7 km²).

Desse modo, os desequilíbrios ambientais provocados pelas queimadas têm se manifestado nas mais diferentes unidades fitogeográficas do Estado, causando sérios prejuízos no contexto da diversidade paisagística e florística. Isso significa que existe um sério comprometimento natural dos ambientes que compõe a cobertura vegetal, que podem ser materializados a partir dos focos de calor identificados em cada macrorregião de planejamento do Estado do Ceará, diagnosticados nas tabelas de 1 a 8.

Tabela 1 - Focos de calor identificados: Macrorregião de Baturité.

Unidade Fitogeográfica	Área (km ²)	2000	2005	2009
Caatinga Arbustiva Aberta	2,837	-	-	-
Caatinga Arbustiva Densa	1.985,584	5	17	18
Complexo Vegetacional da Zona Litorânea	345,895	1	1	3
Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial (Mata Seca)	1.153,275	4	55	11
Floresta Subperenifólia Tropical Pluvio-Nebular (Mata Úmida)	216,829	1	7	-
Total	3.704,42	11	80	32

Fonte: Elaboração dos autores. Obs.: (-) Sem registro

Tabela 2 - Focos de calor identificados: Macrorregião do Cariri-Centro Sul.

Unidades Fitogeográficas	Área (km ²)	2000	2005	2009
Caatinga Arbustiva Aberta	1.332,692	58	91	79
Caatinga Arbustiva Densa	8.352,513	449	1447	1268
Carrasco	1.996,816	27	45	75
Cerrado	218,165	6	114	14
Floresta Caducifólia Espinhosa (Caatinga Arbórea)	11.358,37	623	2054	1385
Floresta Mista Dicotilo-Palmaceae (Mata Ciliar com Carnaúba)	348,736	6	20	32
Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial (Mata Seca)	3.725,182	130	375	302
Floresta Subcaducifólia Tropical Xeromorfa (Cerradão)	820,617	7	45	9
Floresta Subperenifólia Tropical Pluvio-Nebular (Mata Úmida)	799,187	17	43	19
Total	28.952,28	1.323	4.234	3.183

Fonte: Elaboração dos autores.

Tabela 3 - Focos de calor identificados: Macrorregião do Litoral Leste-Jaguaribe.

Unidade Fitogeográfica	Área (km ²)	2000	2005	2009
Caatinga Arbustiva Aberta	5.932,969	36	14	9
Caatinga Arbustiva Densa	4.335,656	23	35	31
Complexo Vegetacional da Zona Litorânea	4.126,263	4	35	18
Floresta Caducifólia Espinhosa (Caatinga Arbórea)	2.118,949	7	17	12
Floresta Mista Dicotilo-Palmaceae (Mata Ciliar com Carnaúba)	2.845,434	23	8	4
Floresta Perenifólia Paludosa Marítima	29,586	-	-	-
Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial (Mata Seca)	235,128	1	8	2
Total	19.623,99	94	117	76

Fonte: Elaboração dos autores. Obs.: (-) Sem registro

Tabela 4 - Focos de calor identificados: Macrorregião do Litoral Oeste.

Unidade Fitogeográfica	Área (km ²)	2000	2005	2009
Caatinga Arbustiva Aberta	2.815,289	11	27	26
Caatinga Arbustiva Densa	3.380,516	2	31	27
Cerrado	349,234	-	2	2
Complexo Vegetacional da Zona Litorânea	9.424,586	10	132	49
Floresta Caducifólia Espinhosa (Caatinga Arbórea)	786,263	1	21	7
Floresta Mista Dicotilo-Palmaceae (Mata Ciliar com Carnaúba)	519,138	-	7	-
Floresta Perenifólia Paludosa Marítima	193,493	-	-	-
Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial (Mata Seca)	587,379	4	25	9
Floresta Subperenifólia Tropical Pluvio-Nebular (Mata Úmida)	182,916	-	9	1
Total	18.238,81	28	254	121

Fonte: Elaboração dos autores. Obs.: (-) Sem registro

Tabela 5 - Focos de calor identificados: Região Metropolitana de Fortaleza.

Unidade Fitogeográfica	Área (km ²)	2000	2005	2009
Caatinga Arbustiva Densa	1.130,966	4	15	8
Cerrado	341,767	-	4	2
Complexo Vegetacional da Zona Litorânea	3.993,908	5	25	21
Floresta Mista Dicotilo-Palmaceae (Mata Ciliar com Carnaúba)	35,159	-	2	-
Floresta Perenifólia Paludosa Marítima	81,256	-	1	1
Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial (Mata Seca)	179,181	2	1	-
Floresta Subperenifólia Tropical Pluvio-Nebular (Mata Úmida)	16,777	-	-	-
Total	5.779,01	11	48	32

Fonte: Elaboração dos autores. Obs.: (-) Sem registro

Tabela 6 - Focos de calor identificados: Macrorregião do Sertão Central.

Unidade Fitogeográfica	Área (km ²)	2000	2005	2009
Caatinga Arbustiva Aberta	5.936,160	15	51	53
Caatinga Arbustiva Densa	14.402,222	113	673	619
Floresta Caducifólia Espinhosa (Caatinga Arbórea)	7.264,107	106	722	506
Floresta Mista Dicotilo-Palmaceae (Mata Ciliar com Carnaúba)	142,521	1	2	1
Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial (Mata Seca)	1.918,152	32	180	158
Total	29.663,16	267	1628	1337

Fonte: Elaboração dos autores.

Tabela 7 - Focos de calor identificados: Macrorregião do Sertão dos Inhamuns.

Unidade Fitogeográfica	Área (km ²)	2000	2005	2009
Caatinga Arbustiva Aberta	10.571,519	147	251	245
Carrasco	3.334,692	20	123	57
Floresta Caducifólia Espinhosa (Caatinga Arbórea)	10.626,479	254	756	477
Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial (Mata Seca)	1.668,551	30	129	56
Floresta Subperenifólia Tropical Pluvio-Nebular (Mata Úmida)	23,570	-	4	1
Total	26.224,81	451	1263	836

Fonte: Elaboração dos autores. Obs.: (-) Sem registro

Tabela 8 - Focos de calor identificados: Macrorregião de Sobral-Ibiapaba.

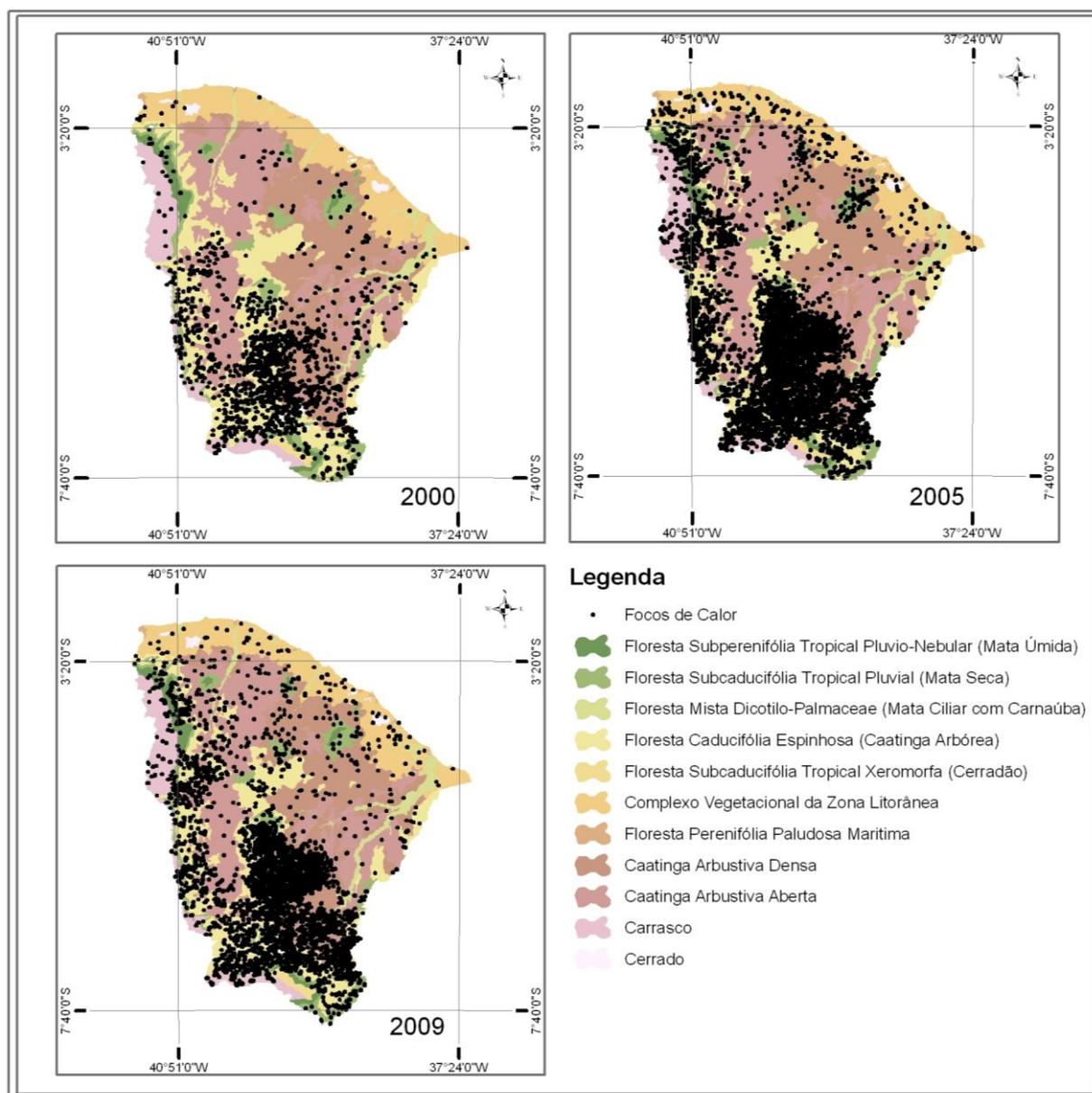
Unidade Fitogeográfica	Área (km ²)	2000	2005	2009
Caatinga Arbustiva Aberta	7.416,452	10	76	67
Caatinga Arbustiva Densa	518,538	2	5	1
Carrasco	2.954,594	9	32	25
Cerrado	8,770	-	-	-
Complexo Vegetacional da Zona Litorânea	150,695	-	2	2
Floresta Caducifólia Espinhosa (Caatinga Arbórea)	2.196,582	-	156	65
Floresta Mista Dicotilo-Palmaceae (Mata Ciliar com Carnaúba)	356,526	-	4	2
Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial (Mata Seca)	1.181,041	4	95	34
Floresta Subperenifólia Tropical Pluvio-Nebular (Mata Úmida)	1.873,030	15	88	44
Total	16.656,23	40	458	240

Fonte: Elaboração dos autores. Obs.: (-) Sem registro

4 CONCLUSÕES

No que concerne as Macrorregiões de Planejamento em área por km², pode-se delinear em ordem decrescente as seguintes: Sertão Central; Cariri-Centro Sul; Sertão dos Inhamuns; Litoral Leste-Jaguaribe; Litoral Oeste; Sobral-Ibiapaba; Região Metropolitana de Fortaleza e Baturité. Já no contexto das unidades fitogeográficas predominam: Floresta Caducifólia Espinhosa (Caatinga Arbórea); Caatinga Arbustiva Aberta; Caatinga Arbustiva Densa; Complexo Vegetacional da Zona Litorânea; Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial (Mata Seca); Carrasco; Floresta Mista Dicotilo-Palmaceae (Mata Ciliar com Carnaúba); Floresta Subperenifólia Tropical Pluvio-Nebular (Mata Úmida); Cerrado; Floresta Subcaducifólia Tropical Xeromorfa (Cerradão) e Floresta Perenifólia Paludosa Marítima.

Neste contexto, nota-se que as maiores incidências de focos de calor para os anos de 2000, 2005 e 2009 estão na Macrorregião de Planejamento do Cariri-Centro Sul, com respectivamente 1.323, 4.234 e 3.183 registros. A figura 2 exibe a distribuição de focos de calor para os anos estudados segundo as macrorregiões de planejamento.



A partir do SIG elaborado podem-se consultar e cruzar as informações georreferenciadas, consultando-se, por exemplo, a quantidade e localização de focos de calor por municípios, macrorregiões e unidades fitogeográficas, sendo uma importante ferramenta de planejamento e gestão do território.

Vale corroborar que a macrorregião de planejamento do Cariri-Centro Sul possui o maior número de registros de focos de calor, porém sua extensão territorial não é a maior do Estado, mostrando que as condições geosocioeconômicas são primordiais na compreensão desse fenômeno que degrada os sistemas ambientais de maneira generalizada.

Na perspectiva da configuração dos cenários no contexto das unidades fitogeográficas no Estado do Ceará, se pode concluir de acordo com a análise têmporo-espacial abordada nesse estudo, que o ano de 2005 foi o mais significativo em registros de focos de calor em todas as unidades fitogeográficas analisadas.

A tabela 9 reproduz os resultados dos Focos de Calor segundo as Unidades Fitogeográficas para os anos em enfoque, verificando-se que no ano 2000 tiveram-se 2.225 focos de calor, enquanto que nos anos de 2005 e 2009 registraram-se respectivamente 8.082 e 5.857 focos de calor. A unidade fitogeográfica em que mais ocorrem focos de calor no Estado do Ceará corresponde à Floresta Caducifólia Espinhosa (Caatinga Arbórea), totalizando nos anos analisados 7.169 focos de calor.

Tabela 9 - Focos de calor para os anos de 2000, 2005 e 2009 segundo unidades fitogeográficas.

Unidade Fitogeográfica	2000	2005	2009
Caatinga Arbustiva Aberta	277	510	479
Caatinga Arbustiva Densa	598	2223	1972
Carrasco	56	200	157
Cerrado	6	120	18
Complexo Vegetacional da Zona Litorânea	20	195	93
Floresta Caducifólia Espinhosa (Caatinga Arbórea)	991	3726	2452
Floresta Mista Dicotilo-Palmaceae (Mata Ciliar com Carnaúba)	30	43	39
Floresta Perenifólia Paludosa Marítima	0	1	1
Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial (Mata Seca)	207	868	572
Floresta Subcaducifólia Tropical Xeromorfa (Cerradão)	7	45	9
Floresta Subperenifólia Tropical Pluvio-Nebular (Mata Úmida)	33	151	65

Fonte: Elaboração dos autores.

Em termos proporcionais, nota-se que a extensão territorial não reproduz, quantitativamente, os registros de focos de calor, tendo em vista que no somatório geral dos anos estudados, percebe-se a necessidade da compreensão de outras variáveis para qualificar esses dados, pois a Macrorregião de Planejamento do Cariri-Centro Sul totalizou 8.740 focos de calor e é a segunda em extensão territorial, enquanto a primeira em extensão territorial, que é a macrorregião de planejamento do Sertão Central totalizou 3.232 focos de calor.

Como estamos inseridos num sistema cujo modo de produção é capitalista, o ser humano, muitas vezes, age de maneira individual seguindo os seus próprios interesses, não fortalecendo os laços coletivos, prejudicando consideravelmente a preservação e/ou conservação dos recursos ambientais, esquecendo, muitas vezes, da capacidade de suporte de cada sistema ambiental frente ao significativo processo de uso e ocupação da terra, com destaque para as unidades fitogeográficas.

As intensas agressões que são causadas principalmente na cobertura vegetal acabam resultando em prejuízos para a própria humanidade, pois a natureza é um todo integralizado. Os processos degradacionais, como as queimadas, se manifestam geralmente com maior intensidade no período de estresse hídrico no contexto semiárido nordestino, o que ocasiona uma série de problemáticas socioambientais pertinentes.

Nessa perspectiva, as marcas do antropismo são identificadas por manifestações variadas nas quais se incluem, dentre muitas outras: o desmatamento indiscriminado dos mais diversos compartimentos florísticos que são sequenciados por queimadas, materializadas no quantitativo bastante significativo dos focos de calor; o manejo inadequado dos solos e dos recursos hídricos, resultando na aceleração dos processos erosivos com o consequente adelgaçamento dos solos e a intensificação do assoreamento dos rios e açudes, além do desaparecimento de fontes perenes e sazonais.

Ressalta-se que o sensoriamento remoto aliado a técnicas de SIG mostraram-se como ferramentas fundamentais para a realização do mapeamento dos focos de calor no Estado do Ceará, sendo permitido efetuar a análise têmporo-espacial das queimadas no território cearense, podendo-se conhecer o perfil deste tipo de evento tendo como lócus geográfico os municípios, macrorregiões e unidades fitogeográficas.

Diante dos resultados alcançados e diagnosticado pela digressão paulatina dos focos de calor dentro da escala temporal analisada, vale salientar a necessidade do cumprimento da Legislação Ambiental vigente acerca da gestão ambiental e que se fortaleçam as políticas públicas de orientação contra a degradação ambiental no Estado do Ceará.

Nesse contexto, dá-se destaque para o Programa Estadual de Prevenção, Monitoramento, Controle de Queimadas e Combate aos Incêndios Florestais – PREVINA, que tem como objetivo a gestão sustentável do meio ambiente estadual, principalmente, no que diz respeito à sua área agricultável com relação à utilização de queimadas antes do cultivo da terra e a ocorrência de incêndios florestais, levando à adoção de alternativas menos degradantes e mais conservacionistas do que as queimadas e à prevenção e combate aos incêndios florestais.

REFERÊNCIAS

ASSAD, E. D. e SANO, E. E. **Sistemas de informações geográficas. Aplicações na agricultura.** 2ª edição, Brasília: EMBRAPA, 1998, 434p.

CRACKNELL, A. P. et. al. **Remote sensing in meteorology, oceanography and hydrology.** England: Ellis Horwood Limited, 1981, 542p.

FERREIRA, N. J. et. al. **Aplicações Ambientais Brasileiras dos Satélites NOAA e TIROS-N.** São Paulo: Oficina de Textos, 2004, 271p.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações.** 2ª edição, São Paulo: EDITORA EDGARD BLÜCHER LTDA., 1998, 308p.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar.** Juiz de Fora/MG: Ed. do Autor, 2000, 220p.

SOUZA, M. J. N. et. al. **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará.** Fortaleza: FUNECE, 2000, p. 07-104.

SOUZA, R. B. et. al. **Oceanografia por Satélites.** São Paulo: Oficina de Textos, 2005, 336p.

SWAIN, P. H; DAVIS, S. M. **Remote sensing: the quantitative approach.** USA: West Lafayette. Ind., 1978, 396p.