

DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DO USO E COBERTURA DO SOLO E DA FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL NO MUNICÍPIO DO CABO DE SANTO AGOSTINHO-PE

Diogo José Oliveira Pimentel¹
José Nailson Barros Santos¹
Nathan Castro Fonsêca¹
Giselle Lemos Moreira¹
Andréa de Vasconcelos Freitas Pinto²

RESUMO: O objetivo desta pesquisa é analisar a dinâmica do uso e ocupação do solo e da fragmentação florestal do município do Cabo de Santo Agostinho entre 1985 e 2019. Os mapas de uso e cobertura do solo utilizados foram referentes aos anos 1985, 1995, 2005, 2015 e 2019, gerados e fornecidos gratuitamente pelo MapBiomias. O município do Cabo apresentou doze classes de uso e ocupação do solo nos cinco intervalos estudados. Analisando as métricas de classificação, para a classe floresta houve redução de 4,62% de 1985 a 2005, mas aumentou 3,29% de 2005 a 2019. As classes “pastagem, canavial, outras lavouras temporárias e mosaico de agricultura e pastagem” juntas tiveram aumento de 0,41% de 1985 a 2005 e redução de 7,19% de 2005 a 2019, sugerindo que as classes agrícolas contribuíram para o crescimento das florestas. Fragmentos muito pequenos representam as principais perdas na paisagem, reduzindo 13,39% em área e 808 em número de fragmentos. Por outro lado, os fragmentos pequenos e médios apresentaram aumento de 4,35% e 7,13%, respectivamente. De maneira geral, entende-se que a falta de compromisso com a conservação da Mata Atlântica entre 1985 e 2005 aumentou o grau de fragmentação, assim como as intervenções legislativas e compensatórias contribuíram para reduzi-lo entre 2005 e 2019.

Palavras-chave: Ecologia de paisagem; métricas da paisagem; Processamento de imagens.

SPACIAL-TEMPORAL DYNAMICS OF LAND USE AND FOREST FRAGMENTATION IN THE CITY OF CABO DE SANTO AGOSTINHO-PE

ABSTRACT: The aim of this research is to analyze the dynamics of land use and land cover and forest fragmentation between 1985 and 2019 in the city of Cabo de Santo Agostinho. The land use and land cover maps used were from 1985, 1995, 2005, 2015 and 2019, generated and provided free of charge by MapBiomias. The city of Cabo presented twelve classes of land use and land cover in the five studied years. Analyzing the classification metrics, for the forest class there was a reduction of 4.62% from 1985 to 2005, but increasing by 3.29% from 2005 to 2019. The classes “pasture, sugar cane, other temporary crops and mosaic of agriculture and pasture” together had an increase of 0.41% from 1985 to 2005 and a reduction of 7.19% from 2005 to 2019, suggesting that the agricultural classes contributed to the growth of forests. Very small fragments represent the main losses in the landscape, reducing 13.39% in area and 808 in number of fragments. On the other hand, the small and medium fragments showed an increase of 4.35% and 7.13%, respectively. In general, it is understood that the lack of commitment to the conservation of the Atlantic Forest between 1985 and 2005 increased the degree of fragmentation, as well as legislative and compensatory interventions reduced this degree between 2005 and 2019.

Keywords: Landscape ecology; landscape metrics; image processing.

¹Doutor em Ciências Florestais. Produção independente. Email djopimentel@hotmail.com, nailson.gba@hotmail.com, nathanflorestal@hotmail.com, gisellemoreira28@gmail.com

²Doutora em Ciências Florestais. Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias. Email andrea.pinto@ceca.ufal.br. Endereço Avenida Lourival de Melo Mota, s/n – Tabuleiro dos Martins, Maceió – AL, Brasil, CEP 57072-900.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento global focado no crescimento econômico provoca impactos diretos a paisagem, principalmente, pela exploração de forma indiscriminada de recursos naturais, que afeta diversos processos ecológicos em diferentes escalas (VIEIRA et al., 2021). Esse modelo ocasionou, dentre outros impactos ambientais, o desaparecimento de grande parte da cobertura florestal (TREVISAN; MOSCHINI, 2015).

Fragmentação de florestas leva ao isolamento dos remanescentes, desencadeando uma série de mudanças no microclima, distúrbios no regime hídrico, degradação dos recursos naturais e a modificação ou eliminação das relações ecológicas (MORAES et al., 2012). A identificação dos padrões e fluxos estruturais da paisagem é essencial para a compreensão das relações ecológicas nela contida (SILVA; LIMA, 2019).

O estudo de fragmentos de vegetação, em escala multitemporal, é o que possibilita inferir determinadas análises sobre a dinâmica da paisagem (FERNANDES; PIMENTEL, 2019). O mapeamento dos distintos tipos de uso e cobertura do solo, assim como a análise de fragmentação florestal são pontos imprescindíveis para a compreensão dessa dinâmica (PEREIRA et al., 2020). Além disso, análises de paisagem atuam como instrumento de ordenamento territorial que busca identificar as restrições e as aptidões ambientais naturais quanto ao uso e a ocupação humana, para propor uma forma harmônica de relação entre a sociedade e a natureza (SCHIRMER; ROBAINA, 2018).

Considerando que os mosaicos de paisagens podem revelar-se em unidades escalares diferenciadas (OLIVEIRA et al., 2019); e, que os municípios são as unidades autônomas de menor hierarquia dentro da organização político administrativa do Brasil (IBGE, 2021); a obtenção de dados espaciais detalhados e confiáveis é de grande relevância para as ações de planejamento e gestão ambiental (PACHECO, 2021).

Nesse contexto, o Cabo de Santo Agostinho, município de Pernambuco, possui parte do seu território sob influência do Complexo Industrial Portuário de Suape (CIPS), criado por meio da Lei Nº 7.763/78 e que apresentou marco de consolidação em 2005, vem passando por mudanças de uso e ocupação do solo (XAVIER, 2017). Além disso, encontra-se em região litorânea, que segundo Mota; Souza (2017) dentre as paisagens que apresentam maior fragilidade, destaca-se a costeira, em que a crescente ocupação da faixa litorânea tem resultado em uma grande valorização e conseqüente exploração imobiliária da orla marítima. Dessa forma, o objetivo desse trabalho é analisar a dinâmica de uso e cobertura do solo e da fragmentação florestal do município do Cabo de Santo Agostinho entre 1985 e 2019.

MATERIAL E MÉTODOS

O município do Cabo de Santo Agostinho apresenta área de 446,5 km² e está localizado na mesorregião Metropolitana e na Microrregião Suape do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Moreno e Jaboatão dos Guararapes, a sul com Ipojuca e Escada, a leste com o Oceano Atlântico e a oeste com Vitória de Santo Antão (CPRM, 2005). Atualmente, apresenta doze unidades de conservação em seu território (Figura 1).

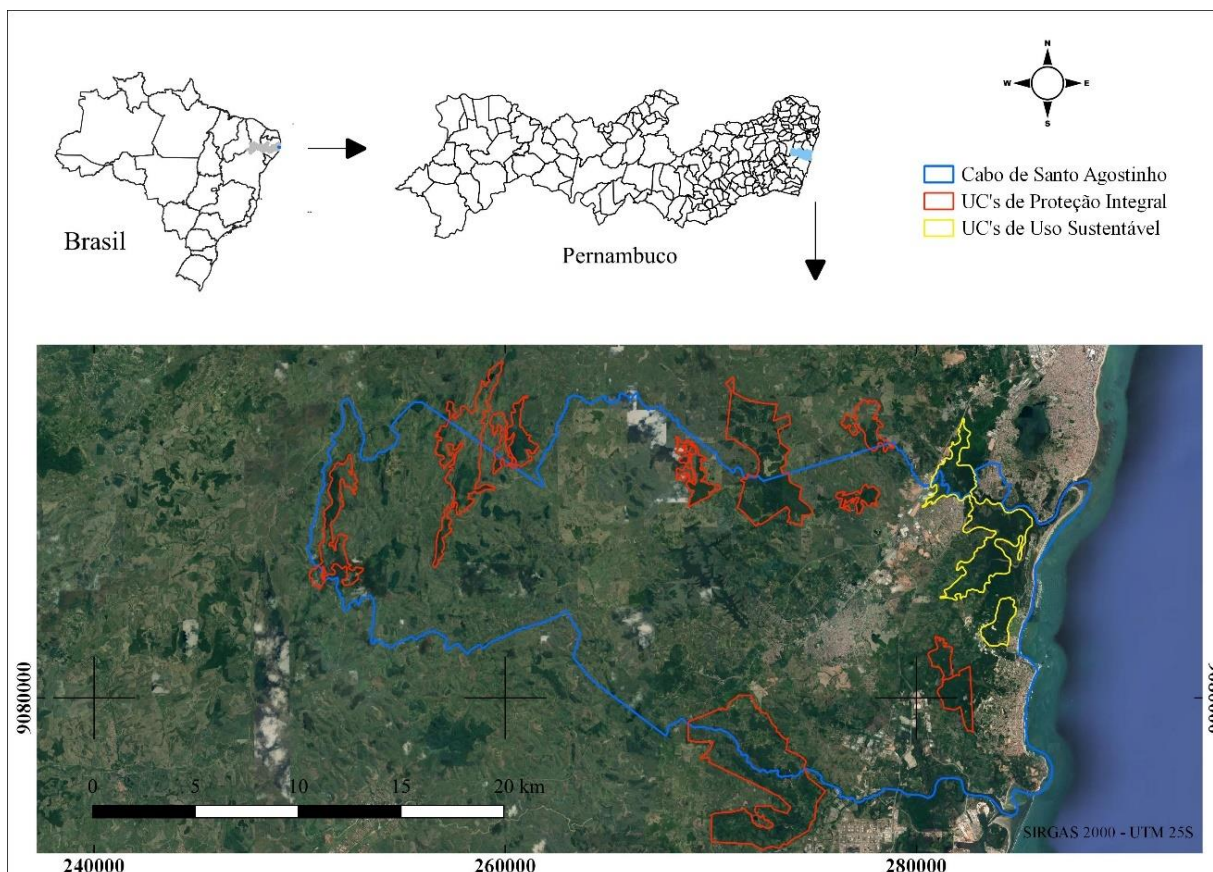


FIGURA 1. Localização do Cabo de Santo Agostinho-PE e das unidades de conservação com influência em seu território.

A classificação do clima é quente e chuvosa (As) (ALVARES et al., 2013). Apresenta duas estações bem definidas, onde o verão é quente e o inverno chuvoso, com precipitação média de 2.160 mm por ano (FIDEM, 1999). A partir da classificação proposta por Veloso *et al.* (1991), a região insere-se dentro do domínio da Mata Atlântica.

Os mapas de uso e cobertura do solo referente aos anos 1985, 1995, 2005, 2015 e 2019 foram gerados e fornecidos gratuitamente pelo Projeto Brasileiro de Mapeamento Anual de Uso e Cobertura do Solo (MapBiomas, 2021).

As métricas calculadas para uso do solo e para as classes de tamanho dos fragmentos foram realizadas com auxílio do *plugin* “*Landscape Ecology Statistics-LecoS*” (QGIS Development Team, 2021). A classe Floresta foi subdividida em classes de tamanho, sendo considerados: “muito pequeno” os fragmentos < 10 ha, “pequenos” aqueles entre $10 \geq 100$ ha, “médios” entre $100 > 1000$ ha e “grandes” ≥ 1000 ha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como observa-se na Figura 2, o município do Cabo apresentou doze classes de uso e cobertura do solo nos cinco intervalos estudados. Em 1985, percebe-se a presença de vários fragmentos bem distribuídos, que foram bastante reduzidos no primeiro (1985-1995) e no segundo intervalo (1995-2005). Ao longo dos intervalos o crescimento de infraestrutura urbana é evidente, e em 2005, nota-se também a aparição da barragem do Rio Pirapama.

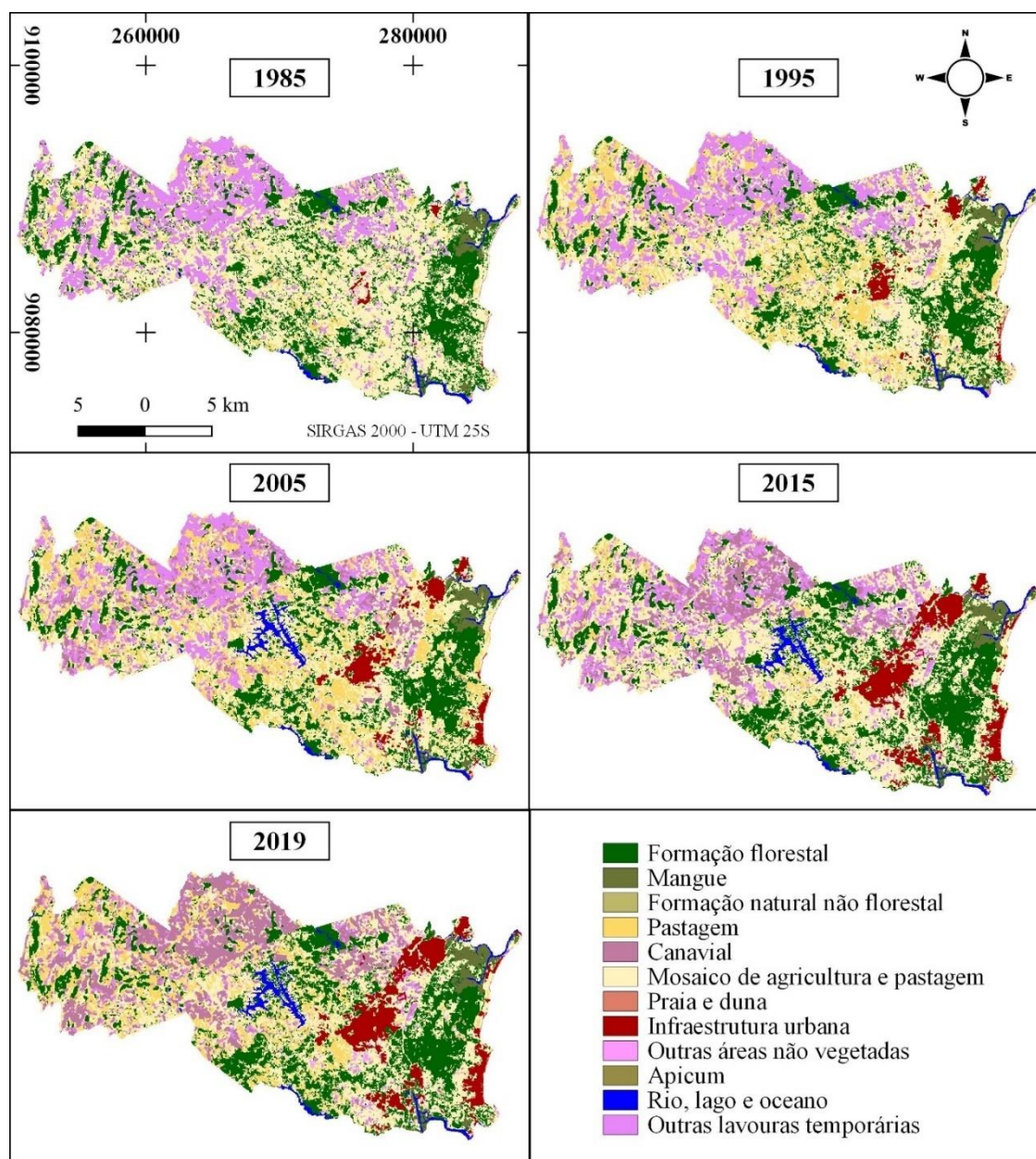


FIGURA 2. Classificação do uso e cobertura do solo, conforme MapBiomias, para o município do Cabo de Santo Agostinho-PE, referente aos anos 1985 (a), 1995 (b), 2005 (c), 2015 (d) e 2019 (e).

Analisando as métricas da classificação (Tabela 1), para classe de florestas constata-se redução de 4,62% de 1985 a 2005, porém aumento de 3,29% de 2005 a 2019. Entende-se que esse acréscimo seja influência das intervenções legislativas e de gestão pública, tendo em vista que a Lei da Mata Atlântica foi criada em 2006 (Lei nº 11.428), além disso, onze unidades de conservação foram criadas entre 2011 e 2012 (Lei nº 14.324/2011; Decreto nº 38261/2012). Desde 2011, o Complexo Industrial Portuário de Suape realiza restauração florestal nos municípios de Cabo e Ipojuca que já atinge quase 1.000ha (SUAPE, 2021).

Agrupando as classes pastagem, canavial, outras lavouras temporárias e mosaico de agricultura e pastagem houve redução de 7,19% de 2005 para 2019, sugerindo que contribuíram para o incremento das florestas. Outros trabalhos apontaram para o comportamento contrário, aumento de classes agropecuárias e redução de florestas (RAMOS et al., 2020; SILVA; SILVA, 2011).

Quanto aos manguezais as métricas apontam para pequenos crescimentos a cada intervalo representando 0,44% de acréscimo entre 1985 e 2019, ou seja, sem grandes alterações em termos de área total ao longo dos 34 anos estudados. Estudando mudanças no município de Lucena-PB, Silva; Silva (2011) encontraram uma redução de 36,64% da classe mangue entre 1970 e 2005. Logo, considerando as peculiaridades dos manguezais manter áreas estabilizadas é considerada uma ação positiva.

Já a classe de infraestrutura aumentou 6,71% nesse intervalo, fato este que pode ter influenciado na redução de 1,33% da classe de florestas no intervalo estudado, isso também foi encontrado por Pacheco (2021), que estudando mudanças espaço-temporais no município de Araucaí-MG, considerou que a redução da vegetação estava associada a expansão urbana.

TABELA 1. Métricas da classificação do uso e cobertura do solo (MapBiomas), para o município do Cabo de Santo Agostinho-PE, referente aos anos 1985, 1995, 2005, 2015 e 2019.

Ano	Classe	Área (ha)	Per. (%)	Nº de manchas	Maior mancha (ha)	Área núcleo (ha)
1985	Formação Florestal	10656,8	23,56	1739	2436,7	4115,9
	Mangue	703	1,55	66	449	372,06
	Outras formações naturais não florestais	45,5	0,1	44	8,9	1,98
	Pastagem	2277,2	5,03	1130	36,5	439,92
	Canavial	204,3	0,45	90	14,8	54,54
	Mosaico Agricultura e Pastagem	21951,3	48,53	600	18787,1	10264
	Praia e Duna	81,1	0,18	45	11,3	2,97
	Infraestrutura Urbana	154	0,34	14	44,3	77,85
	Outras áreas não vegetadas	240,8	0,53	107	16,7	32,4
	Apicum	10,7	0,02	10	3,5	1,35
	Rio, Lago e Oceano	447,8	0,99	35	140,6	173,88
Outras Lavouras temporárias	8458,8	18,7	747	2309,7	5014,1	
1995	Formação Florestal	8873,4	19,62	1250	2308,7	3996,6
	Mangue	780,21	1,72	59	496,62	437,49
	Outras formações naturais não florestais	34,38	0,08	31	11,61	3,42
	Pastagem	7483,1	16,54	1487	364,05	2590,3
	Canavial	366,84	0,81	131	36,9	131,94
	Mosaico Agricultura e Pastagem	18225	40,29	920	11404	7760,7
	Praia e Duna	142,29	0,31	48	19,35	16,11
	Infraestrutura Urbana	837,18	1,85	72	322,47	495,99
	Outras áreas não vegetadas	41,04	0,09	44	3,15	1,89
	Apicum	12,24	0,03	8	6,12	2,61
	Rio, Lago e Oceano	449,82	0,99	39	138,96	169,92
Outras Lavouras temporárias	7986,2	17,66	576	2264,1	4811	
2005	Formação Florestal	8568,5	18,94	943	2358,6	4413,9
	Mangue	879,2	1,94	58	544	513,1
	Outras formações naturais não florestais	17,2	0,04	14	3,7	0,6
	Pastagem	8214,5	18,16	1371	546,3	3032,7
	Canavial	2305,4	5,1	507	107,4	965,6
	Mosaico Agricultura e Pastagem	15660,5	34,62	1137	3956	5862,7

Tabela 1, continuação.

Ano	Classe	Área (ha)	Per. (%)	Nº de manchas	Maior mancha (ha)	Área núcleo (ha)
2005	Praia e Duna	106,7	0,24	49	9	7,8
	Infraestrutura Urbana	1568,8	3,47	83	495,7	1004,1
	Outras áreas não vegetadas	41,1	0,09	29	10,4	5,3
	Apicum	6,4	0,01	8	1,6	0,3
	Rio, Lago e Oceano	970,8	2,15	45	512,5	453,2
	Outras Lavouras temporárias	6893,7	15,24	658	1533,6	3600,5
2015	Formação Florestal	9727,3	21,51	922	2525	4952,7
	Mangue	905,1	2	59	574,6	540,9
	Outras formações naturais não florestais	15,5	0,03	15	1,6	0,3
	Pastagem	2482,1	5,49	1012	76,3	583,8
	Canavial	3691,3	8,16	449	435,2	1854,6
	Mosaico Agricultura e Pastagem	18551,4	41,02	688	12976,7	8227,1
	Praia e Duna	92	0,2	41	9,5	6,6
	Infraestrutura Urbana	3002,1	6,64	63	934,6	2149,8
	Outras áreas não vegetadas	197,1	0,44	101	14,3	31,5
	Apicum	5	0,01	5	1,6	0,2
Rio, Lago e Oceano	982,3	2,17	49	522	459,8	
Outras Lavouras temporárias	5579,6	12,34	729	368,5	2440	
2019	Formação Florestal	10055,8	22,23	924	2485,3	5189,7
	Mangue	899,9	1,99	61	564,8	538,2
	Outras formações naturais não florestais	14,6	0,03	14	3,6	0,3
	Pastagem	6669,8	14,75	1349	507,2	2316,2
	Canavial	6465,2	14,29	504	2701,9	3864,2
	Mosaico Agricultura e Pastagem	14093,3	31,16	1325	3588	4819,5
	Praia e Duna	97,6	0,22	37	11,9	5,8
	Infraestrutura Urbana	3189,6	7,05	65	993	2327,4
	Outras áreas não vegetadas	184,7	0,41	94	25,6	27,8
	Apicum	6	0,01	8	1,9	0,1
Rio, Lago e Oceano	961,8	2,13	44	509,3	442,7	
Outras Lavouras temporárias	2591,6	5,73	1081	61,3	509,2	

A Figura 3 apresenta fragmentos florestais e manguezais presentes no Cabo, sendo iniludível que aqueles são mais presentes tanto em área total quanto em quantidade de manchas do que esses. Além disso, apenas os fragmentos florestais possuem manchas grandes ($\geq 1000\text{ha}$).

Com relação ao tamanho dos fragmentos, é possível observar relevante redução nos fragmentos muito pequenos, com relação às outras classes poucas mudanças são notórias, e os manguezais não demonstram maiores alterações de forma, tamanho e quantidade em nenhuma das classes (Figura 3).

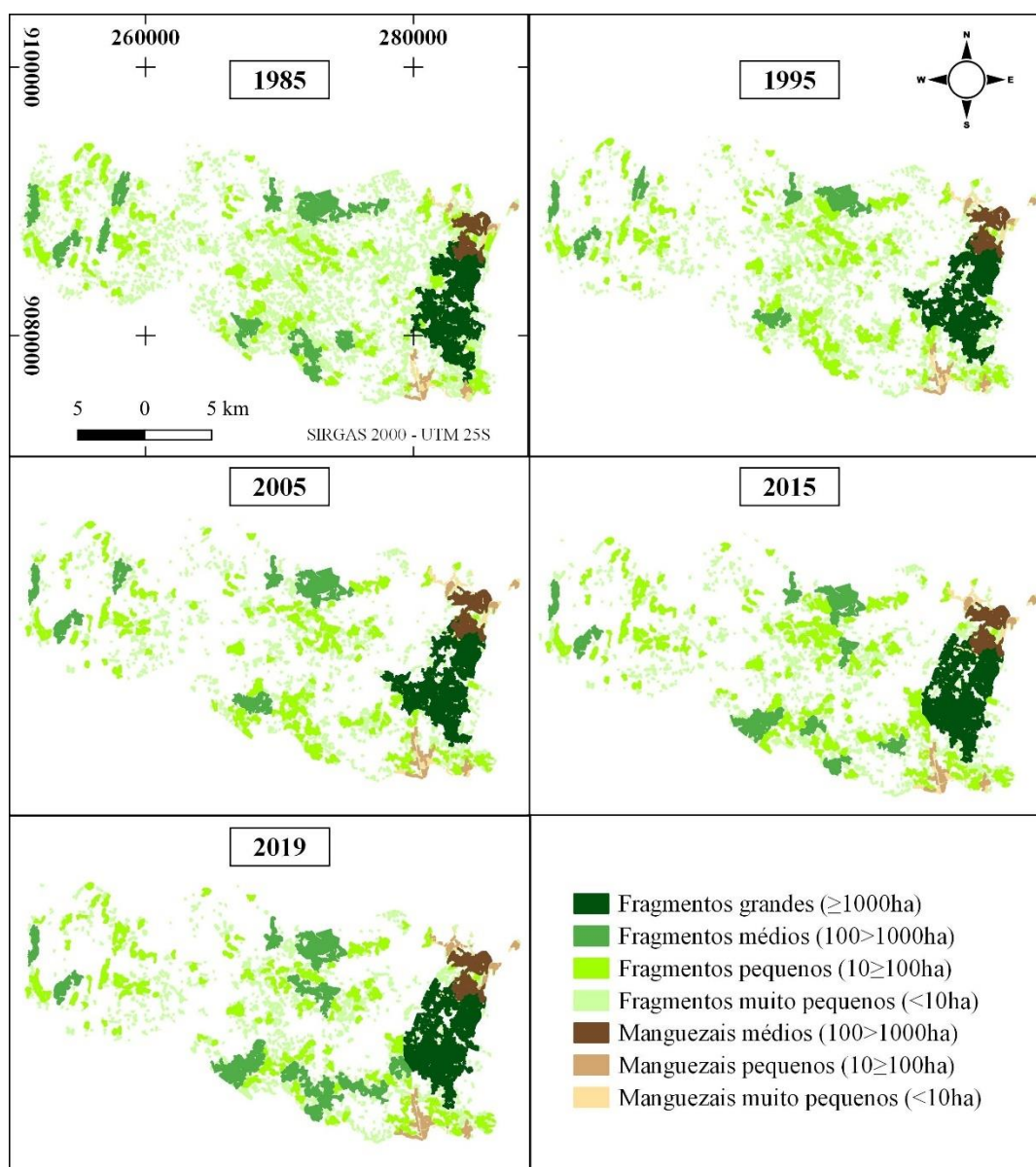


FIGURA 3. Classes de tamanho dos fragmentos florestais e de manguezais no Cabo de Santo Agostinho-PE, referente aos anos 1985 (a), 1995 (b), 2005 (c), 2015 (d) e 2019 (e).

Os fragmentos muito pequenos representam as principais perdas na paisagem, reduzindo 13,39% em área e 808 em número de fragmentos, de modo que em 1985 possuíam maior representação percentual dos fragmentos e em 2019 passaram a ter o menor percentual (Tabela 2). Pereira et al. (2020) apontaram os menores fragmentos como os mais representativos percentualmente, e consideraram isso como uma característica negativa para manutenção da biodiversidade, haja vista que a riqueza de espécies diminui à medida que os fragmentos sofrem redução de tamanho. Enquanto, Moraes et al. (2012) observaram aumento proporcional entre classe e área, afirmando que a paisagem estudada apresentava fragmentos bastante representativos e, portanto, com significativo valor para a conservação da diversidade biológica de espécies típicas da mata atlântica.

Os incrementos mencionados a partir de 2005 ocorrem principalmente nos fragmentos pequenos e médios com aumento de 4,35% e 7,13%, respectivamente. Em oposição ao

observado, Fernandes; Pimentel (2019) observaram comportamento contrário, em que os muito pequenos aumentaram e os pequenos e médios reduziram, ou seja, com maior tendência a retalhamento e perda de conectividade.

TABELA 2. Métricas das classes de tamanho dos fragmentos florestais e manguezais no município do Cabo de Santo Agostinho-PE, referente aos anos 1985, 1995, 2005, 2015 e 2019.

Ano	Classe	Área (há)	Per. (%)	Nº de manchas	Densidade de manchas	Adjacências	Índice de retalhamento
1985	Fragmentos muito pequenos	3651,6	34,36	1612	2,398	0,395	5.929
	Fragmentos pequenos	2602,5	24,43	114	1,031	0,702	1.071
	Fragmentos médios	1966,1	18,41	12	1,05	0,813	229
	Fragmentos grandes	2436,7	22,86	1	1,909	0,817	25
1995	Fragmentos muito pequenos	2664,9	30,03	1139	1,882	0,442	5.771
	Fragmentos pequenos	2788,3	31,42	104	1,1	0,734	551
	Fragmentos médios	1111,4	12,53	6	8,024	0,846	282
	Fragmentos grandes	2308,7	26,02	1	1,146	0,851	16
2005	Fragmentos muito pequenos	1945,7	22,71	826	1,402	0,477	8.272
	Fragmentos pequenos	2930,5	34,2	109	1,234	0,752	552
	Fragmentos médios	1333,7	15,56	7	8,308	0,843	167
	Fragmentos grandes	2358,6	27,53	1	2,374	0,872	14
2015	Fragmentos muito pequenos	2037,9	20,95	798	1,327	0,454	10418
	Fragmentos pequenos	3437,2	35,34	113	1,118	0,744	481
	Fragmentos médios	1727,1	17,75	10	9,4	0,83	193
	Fragmentos grandes	2525	25,96	1	1,044	0,865	16
2019	Fragmentos muito pequenos	2108,8	20,97	804	1,331	0,459	9.732
	Fragmentos pequenos	2894	28,78	108	1,021	0,744	771
	Fragmentos médios	2567,8	25,54	11	9,097	0,821	99
	Fragmentos grandes	2485,3	24,71	1	1,011	0,863	17
1985	Manguezais muito pequenos	83,7	11,91	55	1,096	0,436	1.756
	Manguezais pequenos	170,2	24,22	10	1,443	0,687	136
	Manguezais médios	449	63,87	1	1,443	0,842	2
1995	Manguezais muito pequenos	92,5	11,85	48	8,559	0,484	1.581
	Manguezais pequenos	191,1	24,5	10	1,297	0,708	132
	Manguezais médios	496,6	63,65	1	2,594	0,856	25
2005	Manguezais muito pequenos	106	12,06	46	7,711	0,498	1.635
	Manguezais pequenos	229,3	26,08	11	1,266	0,733	131
	Manguezais médios	544	61,87	1	1,151	0,87	3
2015	Manguezais muito pequenos	103,3	11,42	47	7,163	0,485	1.892
	Manguezais pequenos	227,2	25,1	11	1,231	0,738	151
	Manguezais médios	574,6	63,48	1	1,119	0,875	3
2019	Manguezais muito pequenos	98,6	10,96	49	7,316	0,488	1.973
	Manguezais pequenos	236,4	26,27	11	1,238	0,736	136
	Manguezais médios	564,8	62,77	1	1,126	0,872	3

CONCLUSÃO

De modo geral, entende-se que a falta de compromisso com a conservação da Mata Atlântica aumentou o grau de fragmentação no município entre 1985 e 2005, bem como as intervenções legislativas e compensativas contribuíram para reduzi-lo entre 2005 e 2019.

Ressalta-se que a essa redução não representa um cenário ideal, sendo essencial manter e otimizar uma gestão sustentável para garantir relações e processos ecológicos estáveis na paisagem do Cabo de Santo Agostinho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.

COMPLEXO INDUSTRIAL PORTUÁRIO GOVERNADOR ERALDO GUEIROS, SUAPE. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/noticias/1463-iniciado-plantio-de-200-hectares-de-mata-atlantica-no-complexo-de-suape>>. Acesso em: 30.set.2021.

FERNANDES, W.A.A.; PIMENTEL, M.A.S. Dinâmica da paisagem no entorno da RESEX Marinha de São João da Ponta/PA: utilização de métricas e geoprocessamento. *Caminhos de Geografia*, v. 20, n. 72, p. 326–344, 2019.

FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE, FIDEM. *Cartografia Geomorfológica do Município do Cabo de Santo Agostinho/PE*. Série Cartas Temáticas, v. 04, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default_div_int.shtm?c=1>. Acesso em: 30.set.2021.

MORAES, M.E.B.; GOMES, R.L.; SILVA, G.S.; VIANA, W.R.C.C.V. Análise da paisagem da bacia hidrográfica do rio Almada (BA) com base na fragmentação da vegetação. *Caminhos de Geografia*, v. 13, n. 41, p. 159–169, 2012.

MOTA, L.S.M.; SOUZA, R.M. Análise geocológica da paisagem costeira do município de Aracaju/Sergipe. *Raega*, v.42, p. 86 -103, 2017.

OLIVEIRA, T.A.; VIADANA, A.G.; PEREIRA, A.A. Fragilidade ambiental e dinâmica geossistêmica: mapeamento da paisagem na bacia hidrográfica do rio Lourenço Velho, sul do estado de Minas Gerais-Brasil. *Caminhos de Geografia*, v. 20, n. 71, p.504-516, 2019.

PACHECO, D.G. Análise das mudanças do uso e ocupação do solo no município de Araçuaí, Minas Gerais por meio de técnicas de sensoriamento remoto nos anos de 2000 e 2019. *Revista Cerrados*, v. 19, n. 02, p. 303-322, 2021.

PEREIRA, L.C.; ALMEIDA, A.S.; MONTEIRO, B.F.; LAMEIRA, W.J.M.; ASSUNÇÃO, S.P. Mapeamento de uso e cobertura da terra e análise da estrutura da paisagem na bacia do rio Uraim. *Caminhos de Geografia*, v. 21, n. 75, p. 225–239, 2020.

PROJETO BRASILEIRO DE MAPEAMENTO ANUAL DE USO E COBERTURA DO SOLO (MapBiomas). Disponível em: <<https://mapbiomas.org/>>. Acesso em: 21.ago.2021.

QGIS Development Core Team, 2020. **QGIS Geographic Information System**. A Free and Open Source Geographic Information System. Disponível em: <<https://www.qgis.org/en/site/>>. Acesso em: 30.ago.2021.

RAMOS, A.W.P.; GALVANIN, E.A.S.; NEVES, S.M.A.S. Análise da fragmentação da paisagem do município de Nova Marilândia-MT, Brasil. *Caminhos de Geografia*, v. 21, n. 75, p. 240–250, 2020.

SCHIRMER, G.J.; ROBAINA, L.E.S. Zoneamento geoambiental da Quarta Colônia Rio Grande do Sul: uma análise integrada da paisagem. **Caminhos de Geografia**, v. 19, n. 68, p. 200–214, 2018.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, CPRM. **Diagnóstico do município de Cabo de Santo Agostinho, estado de Pernambuco**. Recife CPRM/PRODEEM. 2005. 19 p.

SILVA, S.C.S.; LIMA, A.M.M. Análise do uso e ocupação da terra e sua influência na sub-bacia do Ji-Paraná. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 12, n. 1, p. 201-212, 2019.

SILVA, V.C.L.; SILVA, R.M. Análise da cobertura vegetal em Lucena entre 1970/2005 usando Ecologia da Paisagem, SIG e Sensoriamento Remoto. **Caminhos de Geografia**, v. 12, n. 37, p. 8 – 20, 2011.

TREVISAN, D. P.; MOSCHINI, L.E. Dinâmica de Uso e Cobertura da Terra em Paisagem no Interior do Estado de São Paulo: Subsídios para o planejamento. **Revista Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 4, n. 3, p. 16-30, 2015.

VIEIRA, V.A.G.M.; RAMOS, A.W.P.; TIEPPO, R.C. Análise temporal da dinâmica da paisagem do município de Denise-Mato Grosso, Brasil. **Revista Cerrados**, v. 19, n. 01, p. 160-180, 2021.

XAVIER, T.M.C. Dinâmica de uso e ocupação do solo nos municípios de Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca, Pernambuco: período da consolidação do porto de SUAPE. **Revista de Geografia**, v. 34, n. 3, 2017.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro, IBGE, 1991. 123p.