

ALTERAÇÕES DO USO E COBERTURA DO SOLO NO MUNICÍPIO DE DOM ELISEU-PARÁ DE 2004 A 2014

Data de aceite: 01/04/2021

Data de submissão: 11/02/2021

Sabrina Benmuyal Vieira

Coordenadora de Pesquisa e Inovação - Grupo
Arboris
Dom Eliseu-PA
<http://orcid.org/0000-0001-8778-5071>

Raquel de Oliveira Santos

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro-RJ
<https://orcid.org/0000-0001-6872-3529>

Annícia Barata Maciel Ferreira

Professora de Biologia - SEDUC-AM
Manaus-AM
<http://lattes.cnpq.br/3959086603180255>

Lucieta Guerreiro Martorano

Pesquisadora Embrapa Amazônia Oriental
Santarém-PA
<https://orcid.org/0000-0003-3893-3781>

Afonso Henrique Moraes de Oliveira

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
(INPE)
São Paulo-SP
<https://orcid.org/0000-0003-3355-5793>

Agust Sales

Universidade Federal de Viçosa
Viçosa-MG
<https://orcid.org/0000-0002-1364-9840>

Marco Antonio Siviero

Diretor-presidente - Grupo Arboris
Dom Eliseu-PA
<https://orcid.org/0000-0002-7232-3066>

RESUMO: O município de Dom Eliseu-PA está inserido na região do arco do desmatamento e faz parte da lista de municípios com desmatamento monitorado no estado do Pará. Este estudo apresenta as alterações espaço-temporal de uso e cobertura do solo, para o município de Dom Eliseu-PA, no período de 10 anos (2004 a 2014). Os dados de uso e cobertura da terra foram obtidos no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE a partir do Projeto *TerraClass* nos anos de 2008, 2010, 2012 e 2014. Foram realizadas aquisição dos dados de uso e cobertura da Terra, criação do banco de dados, definição das classes temáticas de uso e cobertura da terra, processamento e quantificação do mapeamento temático pelo software *Quantum Gis*. Em todos os anos a classe de cobertura da terra predominante no município de Dom Eliseu foi à floresta, seguido pela pastagem, vegetação secundária e agricultura. No entanto, no período de 10 anos, 23,27% de floresta converteu-se em outras classes. No ano de 2004 foi registrada a maior área desflorestada. Enquanto em 2008 foi mapeada a maior área com pastagem. Em 2010 foram identificadas as primeiras áreas com reflorestamento e maior área de vegetação secundária. Em 2014 a área com agricultura expressou-se mais comparada aos outros anos. Essas alterações podem ser consideradas reflexos do processo de expansão estrutural e econômica do município. Os dados de cobertura do solo inferem sobre a necessidade de gestão das áreas naturais e antropizadas de maneira que sejam equilibrados os interesses econômicos, sociais e ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Desmatamento; cobertura

florestal; geoprocessamento; monitoramento terrestre.

LAND USE AND COVER CHANGES IN THE MUNICIPALITY OF DOM ELISEU-PARÁ FROM 2004 TO 2014

ABSTRACT: The municipality of Dom Eliseu-Pa is located in the region of the arc of deforestation and is part of the list of municipalities with monitored deforestation in the state of Pará. This study presents the spatio-temporal changes in land use and cover, for the municipality of Dom Eliseu-Pa, in the period of 10 years (2004 to 2014). The data on land use and coverage were obtained on the website of the National Institute for Space Research - INPE from the TerraClass Project in 2008, 2010, 2012 and 2014. Data on land use and coverage were created, creation of the database, definition of thematic classes of land use and coverage, processing and quantification of thematic mapping by *Quantum Gis* software. In all years, the predominant land cover class in the municipality of Dom Eliseu went to the forest, followed by pasture, secondary vegetation and agriculture. However, in the period of 10 years, 23.27% of forest has been converted into other classes. In 2004, the largest deforested area was recorded. While in 2008 the largest area with pasture was mapped. In 2010, the first areas with reforestation and a larger area of secondary vegetation were identified. In 2014 the area with agriculture was more expressive compared to other years. These changes can be considered as reflecting the structural and economic expansion process of the municipality. The data on land cover infer about the need to manage natural and man-made areas so that economic, social and environmental interests are balanced.

KEYWORDS: Deforestation; forest cover; geoprocessing; land monitoring.

1 | INTRODUÇÃO

Até o ano de 2017, a Amazônia Legal sofreu redução de 19% da sua cobertura florestal primária, o equivalente a 780.967,3781 km². O estado do Pará, segundo maior da região amazônica, perdeu 23% de área com floresta e está na quarta posição dos estados da Amazônia que mais desmatam. Atualmente, apresenta 69% da sua área coberta por floresta (Prodes, 2017).

Neste cenário, o governo federal vem implantando ações como o Plano de Comando e Controle contra o Desmatamento na Amazônia-PPCDAM I e II (Mma, 2013), Plano Arco Verde, criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação-SNUC (Brasil, 2000), terras indígenas (Brasil, 1996), assentamentos (Brasil, 1993) e medidas tecnológicas de fiscalização como o Monitoramento da Floresta Amazônica brasileira por satélites-PRODES e a Detecção do Desmatamento em Tempo Real-DETER, para prevenção e controle do desmatamento na Amazônia (Inpe, 2010, 2011, 2013).

As causas do processo de mudança no uso e cobertura da terra compreendem ritmos, magnitude e alcance que estão relacionadas a políticas públicas de incentivo a territorialização e integração da Amazônia (Becker, 2005). Historicamente, foi um dos principais fatores que impulsionou o desmatamento (Lambin et al., 2001). Nesse processo,

destaca-se a região do Arco do desmatamento, que contorna o leste e sudeste do Pará, área de influência da Rodovia Santarém-Cuiabá e parte dos Estados de Rondônia e Acre (Almeida, et al., 2006), caracterizado pela expansão econômica e consolidação do povoamento (Becker, 2005).

As técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento podem auxiliar na gestão das transformações do uso da terra mostra a importância da ferramenta na detecção dessas mudanças antrópicas ocorridas no espaço-tempo. Um mapeamento atualizado do uso e cobertura da terra pode contribuir bastante nas ações e estratégias para conservação e recuperação dos ecossistemas (Reis, 2009).

O projeto *TerraClass* qualifica o desflorestamento da Amazônia Legal com base nas áreas desflorestadas detectadas pelo Projeto Prodes (Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite). O mapeamento classifica as áreas de uso e cobertura da terra na Amazônia Legal e possibilita uma avaliação da dinâmica e evolução do uso e ocupação das áreas desflorestadas no período monitorado pelo *TerraClass* (Embrapa & Inpe, 2010).

O município de Dom Eliseu está inserido na zona caracterizada como arco do desmatamento. Dom Eliseu expressa o processo de ocupação (Gadelha, 2002) e expansão de rodovias dessa região (Oliveira Neto & Nogueira, 2015), por exemplo, com a construção da Br 010 e Br 222, uma das principais rodovias de escoamento. Estes fatores contribuíram fortemente para o avanço do uso e ocupação da Amazônia. Neste contexto, as mudanças do uso e ocupação da terra são observadas para o município de Dom Eliseu que tem mais de 65% de sua área florestal desmatada (Prodes, 2017), fazendo parte da lista de municípios com desmatamento monitoradas na Amazônia (Mma, 2013)

O objetivo deste estudo é apresentar a dinâmica espaço-temporal das classes temáticas de uso e cobertura da terra, mapeadas pelo *TerraClass*, para o município de Dom Eliseu, Pará, no período de 10 anos (2004 a 2014).

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A área de estudo corresponde ao município de Dom Eliseu, localizado no Sudeste do Pará, Brasil. A sede municipal está sob as coordenadas geográficas: 04° 17' 36" Sul e 47° 33' 15" Oeste. Limita-se com os seguintes municípios: ao Norte com Paragominas e Ulianópolis, à Oeste com Goianésia e Rondon do Pará, à Leste com o Estado do Maranhão e ao Sul com Rondon do Pará e Estado do Maranhão (Fapespa, 2016). O acesso à cidade é através da BR010 e BR222 e os principais rios que a cortam são: Rio Surubiju, Rio das Pedras, Rio dos Patos, Rio Bananal e Rio Concren (Figura 1).

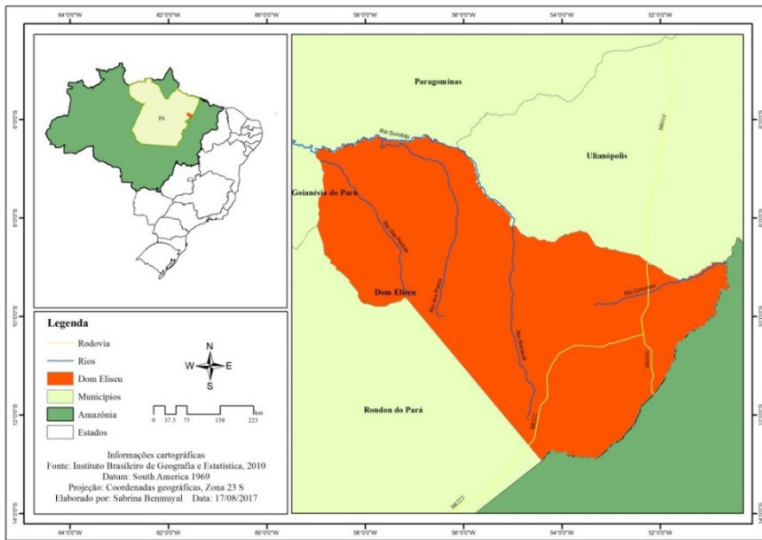


Figura 1- localização do município de Dom Eliseu, Estado do Pará, Brasil.

2.2 Aquisição e processamento dos dados

Os procedimentos realizados para a execução do estudo foram adaptados da metodologia de Oliveira (2014): *I.* Aquisição dos dados de uso e cobertura da Terra e criação do banco de dados; *II.* Definição das classes temáticas de uso e cobertura da terra; *III.* Processamento e quantificação do mapeamento temático para o município de Dom Eliseu, PA, Brasil.

I. Aquisição e criação do banco de dados

As bases cartográficas para a delimitação da área do município de Dom Eliseu, contendo os limites municipais, sedes municipais, hidrografia e rodovias foram obtidas no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (2010) (Tabela 1).

Base cartográfica	Escala	Fonte
Rodovia	1: 250.000	IBGE, 2010
Hidrovia	1: 250.000	IBGE, 2010
Municipal	1: 250.000	IBGE, 2010
Estadual	1: 250.000	IBGE, 2010

Tabela 1- Informações das bases cartográficas utilizadas no estudo.

Os dados de uso e cobertura da terra do município de Dom Eliseu foram obtidos no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE (http://www.inpe.br/cra/projetos_

pesquisas/dados_ *TerraClass*.php) a partir do Projeto *TerraClass*, referentes ao mapeamento dos anos de 2008, 2010, 2012 e 2014. Os dados digitais do projeto estão disponíveis em suas respectivas órbitas-ponto do satélite Landsat 5 (sensor TM), no Sistema de Projeção Lat/Long e Sistema Geodésico de Referência SAD 69. As cenas utilizadas para o estudo foi da órbita/ponto 222/63 e 223/63.

II. Definição das tipologias de uso e ocupação da terra

A metodologia aplicada pelo mapeamento *TerraClass* contempla as tipologias e definições de uso e ocupação do solo definidas de acordo com Embrapa e Inpe, (2011, 2013): agricultura anual, mosaico de ocupações, pasto limpo, pasto sujo, regeneração com pasto, pasto com solo exposto, vegetação secundária, reflorestamento, desflorestamento, área urbana, nuvens/sombra, não floresta, outros, mineração, hidrografia e área não observada. Para esse estudo, as classes temáticas abordadas são: agricultura, floresta, vegetação secundária, reflorestamento, desflorestamento e pastagem. As classes: hidrografia, área queimada, área urbana e outros serão visualizados no mapa, mas não estão no contexto de discussão do presente estudo, pois o objetivo do estudo é avaliar principalmente as alterações e avanço sobre a cobertura florestal (Tabela 2).

Classes originais TerraClass	Classe agregada para este estudo	Definição
Floresta	Floresta	Área de floresta primária da Amazônia Legal não alterada, também utilizada pelo projeto Programa de Desmatamento da Amazônia (PRODES).
Vegetação secundária	Vegetação secundária	Áreas que, após a supressão total da vegetação, encontram-se em processo avançado de regeneração natural ou que foram utilizadas para a prática de silvicultura ou agricultura permanente com uso de espécies nativas ou exóticas. Nessa classe também foi incluída a <i>Regeneração com pasto</i> que são áreas que, após o corte raso da vegetação natural e o desenvolvimento de alguma atividade agropastoril, encontram-se no início do processo de regeneração da vegetação, apresentando dominância de espécies arbustivas e pioneiras arbóreas. Áreas caracterizadas pela alta diversidade de espécies vegetais.
Reflorestamento	Reflorestamento	Plantio de espécies arbóreas em áreas desmatadas ou descoberta de cobertura florestal natural.
Hidrografia	Hidrografia	Conjunto das águas de uma região.
Agricultura Anual	Agricultura	Áreas extensas com predomínio de culturas de ciclo anual, sobretudo de grãos, com emprego de padrões tecnológicos elevados, tais como uso de sementes certificadas, insumos, defensivos e mecanização, entre outros.
Área queimada Desflorestamento	Desflorestamento	Fenômeno de supressão total da vegetação florestal, ou corte raso, fenômeno mapeado sistematicamente pelo projeto PRODES

Pasto limpo	Pastagem	Incluem as classes <i>Pasto sujo</i> : áreas de pastagem em processo produtivo com predomínio da vegetação herbácea e cobertura de espécies de gramíneas entre 50 e 80%, associado à presença de vegetação arbustiva esparsa com cobertura entre 20 e 50%; <i>Pasto limpo</i> : áreas de pastagem em processo produtivo com predomínio de vegetação herbácea e cobertura de espécies de gramíneas entre 90 e 100%; e <i>Pasto com solo exposto</i> : áreas que, após o corte raso da floresta e o desenvolvimento de alguma atividade agropastoril, apresentam uma cobertura de pelo menos 50% de solo exposto;
Pasto sujo		
Regeneração com pasto		
Pastagem degradada		
Pastagem degradada com solo exposto		
Mosaico de ocupações	Área urbana	Concentrações de populações formando pequenos lugares, vilarejo e cidades que apresentam diferentes infraestrutura das áreas rurais com projetos urbanos e maior densidade de habitações com casas, prédios e outros espaços públicos.
Área urbana		
Não Floresta	Outros	Áreas não identificadas e classificadas nas categorias anteriores devido a presença de nuvens.
Nuvem/sombra		

Tabela 2- Tipologias de uso e cobertura da terra do Projeto TerraClass e as classes utilizadas no presente estudo.

III. Processamento e quantificação do mapeamento temático

A dinâmica da paisagem foi observada em 2004, 2008, 2010, 2012 e 2014 para as tipologias florestais, vegetação secundária, desflorestamento, agricultura, pastagem e reflorestamento. Para geração dos mapas de uso e cobertura as cenas 223/62 e 223/63 que abrangem o município de Dom Eliseu, foram configurados ao Datum SIRGAS (2000)¹, projetadas para UTM (Universal Transversa de Mercator), Zona 23 S², recortadas e mescladas.

A quantificação das classes de uso e cobertura da terra foi calculada a partir de técnicas de geoprocessamento no software *QuantumGis*. A proporção de todas as classes foi calculada para cada período, 2004, 2008, 2012 e 2014. As mudanças de uso foram determinadas calculando a diferença entre períodos: 2004 a 2008, 2008 a 2010, 2010 a 2012 e 2012 a 2014. O resultado encontrado para cada classe foi gerado pelo somatório dos polígonos gerados na classificação.

3 | RESULTADOS

A figura 2 apresenta a classificação e alterações de uso e cobertura da terra em 2004, 2008, 2010, 2012 e 2014, respectivamente. As tipologias predominantes em 2004, 2008 e 2012 foram, na sequência decrescente: floresta, pastagem, vegetação secundária,

¹ Datum Sirgas 2000: é um DATUM (Ponto de encontro do Geóide com o Elipsóide) geocêntrico coordenado para representar características terrestres, sejam elas geométricas ou físicas serve para a obtenção de coordenadas (latitude e longitude), que possibilitam a representação e localização em mapa de qualquer elemento da superfície do planeta.

² Zonas: são divisões latitudinais do planeta, paralela a linha do equador, que determinam a localização de um elemento na terra. Neste caso, o fuso de localização de Dom Eliseu é o 23 ao sul do hemisfério.

desflorestamento e agricultura. Em 2010 e 2014 foram: floresta, vegetação secundária, pastagem, agricultura e reflorestamento. São perceptíveis as mudanças principalmente em áreas habitadas e de maior facilidade de acesso, próximo das rodovias e rios.

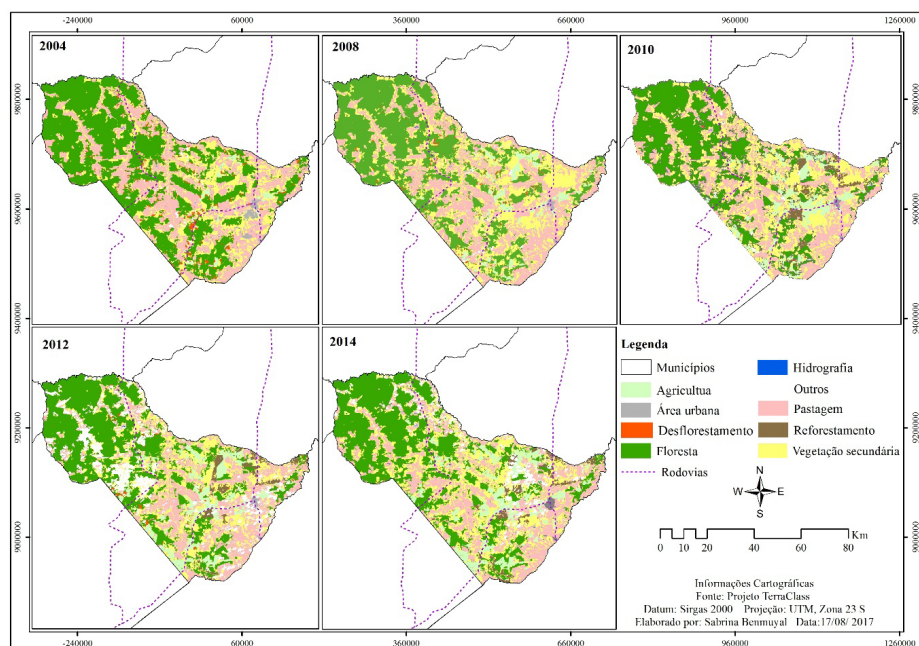


Figura 2- Classes de uso e cobertura do solo em 2004, 2008, 2010, 2012 e 2014, para o município de Dom Eliseu-Pará (Fonte: Projeto TerraClass).

A tabela 3 apresenta o resultado da classificação das áreas, em hectares, e respectivas porcentagens, em cada ano, de cada classe (2004, 2010, 2012 e 2014), representado a evolução e o estado atual da cobertura vegetal e do uso do solo de Dom Eliseu-Pa.

Em todos os anos a classe de cobertura da terra predominante no município de Dom Eliseu foi à floresta, seguido pela pastagem, vegetação secundária e agricultura. No entanto, no período de 10 anos, 23,27% de floresta converteu-se em outras classes. Nesse período, estima-se que 33 ha de floresta foi perdida por corte raso, considerando que a área de vegetação secundária não fora desmatada e represente uma vegetação afetada pelo fogo, ao qual a *TerraClass* identifica. De acordo com o mapeamento do *TerraClass* em 2014 a floresta apresenta 34,1% de área total, seguido da vegetação secundária (24,98 %), pastagem (24,26 %) e agricultura (8,13 %) (Tabela 3).

No ano de 2004 foi registrada a maior área desflorestada. Enquanto em 2008 foi mapeada a maior área com pastagem. Em 2010 foram identificadas as primeiras áreas com

reflorestamento e maior áreas de vegetação secundária. Em 2014 a agricultura expressou-se mais comparada aos outros anos (Figura 2 e Tabela 3).

Os resultados mostram que em 10 anos as áreas com florestas passaram de 234.782,25 ha, em 2004, para 180.126,15 ha, em 2014, perdendo 54.656,11 ha (aproximadamente, 10%) (Tabela 3).

Ressalta-se na tabela 3 que o valor total da área do município de Dom Eliseu difere nos anos de 2008, 2010 e 2012 com a área dos anos de 2006 e 2014, sendo esta diferença atribuída a base cartográfica utilizada pelo projeto *TerraClass* (Adami, 2015). Salienta-se que a área total oficial do município é de 526.881,5 ha (Ibge, 2016).

A figura 3 mostra o comportamento de cada classe de uso e cobertura do solo de 2004 a 2014 em relação à área que ocupa no município. Observa-se a evolução da agricultura, o declínio do desflorestamento, a perda de floresta, a oscilação da vegetação secundária e pastagem e os primeiros registros identificados de áreas com reflorestamento a partir de 2010.

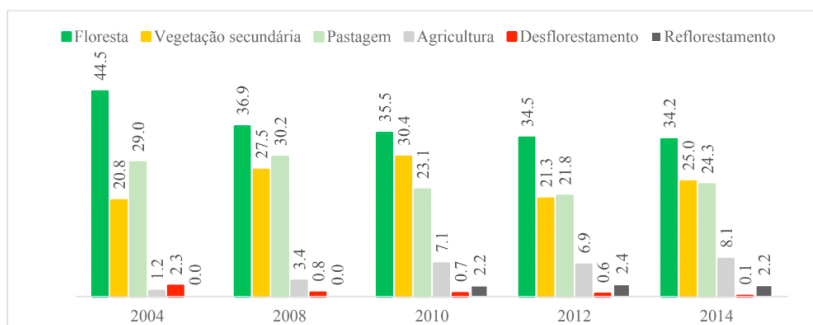
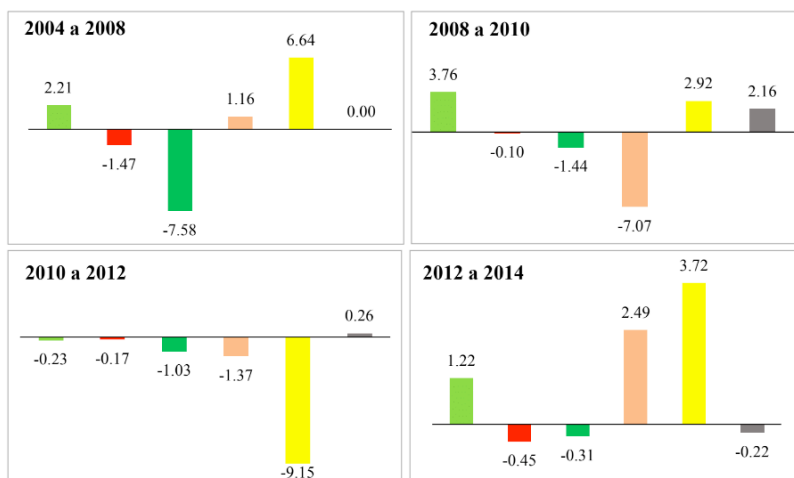


Figura 3- Alterações das classes de uso e cobertura do solo de 2004 a 2014, em porcentagem, para o município de Dom Eliseu, Pará.



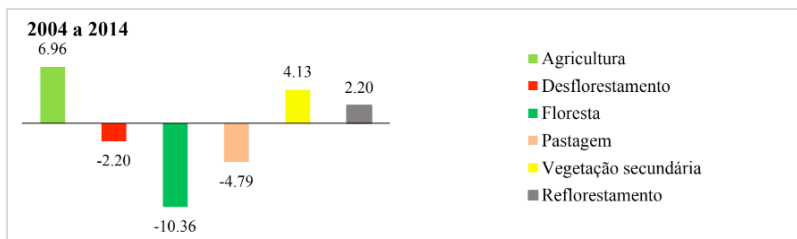


Figura 4- Dinâmica, em porcentagem, das classes de uso e cobertura do solo no período de 2004 a2008, 2008 a 2010, 2010 a 2012, 2012 a 2014 e 2004 a 2014, para o município de Dom Eliseu, PA, Brasil.

	Classes de uso e cobertura do solo	2004		2008		2010		2012		2014	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
1	Floresta	234.782,25	44.52	194.797,54	36.94	187.193,92	35.50	181.783,09	34.47	180.126,15	34.16
2	Vegetação secundária	109.934,44	20.85	144.946,41	27.49	160.335,17	30.40	112.097,30	21.26	131.740,12	24.98
3	Pastagem	153.190,39	29.05	159.324,39	30.21	122.042,25	23.14	114.817,75	21.77	127.924,80	24.26
4	Agricultura	6.170,16	1.17	17.841,79	3.38	37.662,10	7.14	36.450,15	6.91	42.860,26	8.13
5	Desflorestamento	12.099,01	2.29	4.369,81	0.83	3.822,97	0.72	2.912,18	0.55	515,83	0.10
6	Reflorestamento	0,00	0.00	0,00	0.00	11.401,72	2.16	12.751,42	2.42	11.609,30	2.20
7	Outros	3.650,00	0.69	4.029,21	0.76	2.525,12	0.48	64.278,21	12.19	27.669,95	5.25
8	Área urbana	6.864,14	1.30	1.385,68	0.26	1.703,52	0.32	1.600,77	0.30	4.243,99	0.80
9	Hidrografia	669,01	0.13	669,01	0.13	669,00	0.13	669,01	0.13	669,01	0.13
	Total	527.359,41	100.00	527.363,85	100.00	527.355,78	100.00	527.359.86	100.00	527.359,41	100.00

Tabela 3- Áreas por período (2004, 2008, 2010, 2012 e 2014) de cada classe, em hectare e porcentagem, para o município de Dom Eliseu-Pará, Brasil.

A figura 4 ilustra os cenários da dinâmica de uso e cobertura do solo no período entre 2004 e 2008, 2008 e 2010, 2010 e 2012, 2012 e 2014, e 2004 e 2014. Em 2004 e 2008, aumentaram as áreas com vegetação secundária (6,6 %), agricultura (2,2 %) e pastagem (1,1 %), o que equivale a 52.817,60 ha (10,0%) da área total. Nesse período, houve perda de 7,6 % da cobertura florestal e diminuição de área desflorestada (1,47 %). No período de 2008 a 2010, as áreas com vegetação secundária (2,9 %) e agricultura (3,7 %) aumentaram, ocupando 81.892,68 ha (15,5%) da área total. As áreas com pastagem (7,0 %) e desflorestamento (0,1 %), diminuíram, assim como a cobertura florestal (1,4 %). Além dessas tipologias, passou a existir no cenário de uso do solo 2,1% de áreas reflorestadas no

município. No período de 2010 a 2012 observa-se um cenário diferente do comportamento das classes temáticas, com diminuição de áreas de agricultura, desflorestamento, floresta e vegetação secundária.

Entre 2012 e 2014 as classes vegetação secundária e pastagem predominam o cenário no município. De modo geral, de 2004 a 2014, houve perda de 10,36% da cobertura florestal; aumento de 6,96% de áreas com agricultura, 4,13% de vegetação secundária e 2,20% de reflorestamento; e diminuição do desflorestamento e pastagem.

4 | DISCUSSÃO

As classes de uso e cobertura do solo no município de Dom Eliseu-PA mostram maior proporção de áreas com florestas. No entanto, este município tem cobertura florestal inferior (34%) ao estabelecido para áreas de reserva legal na Amazônia. A diminuição dessas áreas no decorrer do tempo é preocupante, pois compromete áreas de manutenção da biodiversidade e equilíbrio do ecossistema (Fearnside, 2005).

No mapeamento realizado por Fidalgo et al. (2003) foi calculado menos de 60% de remanescente florestal, para Dom Eliseu, PA. Esse cenário recai a obrigatoriedade da manutenção de reserva legal (Código Florestal 12.451 de 2012) e sinaliza alerta contra a perda de florestas.

Almeida et al. (2006) identificaram a tendência de avanço das pastagens e áreas agrícolas sobre as áreas de florestas na região do Arco do desmatamento, principalmente a leste e sudeste do Estado do Pará. No cenário estudado para o município de Dom Eliseu, PA, observou-se o mesmo que tem aumentado áreas com agricultura e diminuído a cobertura florestal. No entanto, o fato da diminuição pode estar relacionado a incêndios e ao intenso manejo de florestas que convertem florestas em vegetação secundária na interpretação do TerraClass, não sendo necessariamente regeneração natural causada pelo corte raso.

Peres et al. (2013) diz que a fragmentação da paisagem florestal em mosaicos de áreas antropizadas causa maior pressão sobre essas áreas naturais, tendendo a expansão da fronteira agrícola a conversão e degradação de habitats primários. O mesmo foi observado nas áreas já ocupadas ou antropizadas expandindo, principalmente, em agricultura e pastagem.

O estudo de Santos (2013) validou com 78% de acurácia para a região de Paragominas, Ulianópolis e Dom Eliseu, PA, o mapeamento realizado pelo *TerraClass* na identificação de reflorestamento. Apesar dos registros da classe reflorestamento ter iniciado a partir de 2010 o município de Dom Eliseu, PA, apresenta áreas de reflorestamento com eucalipto e paricá desde 1990 (Machado & Maia, 2017). Um fator relevante na inserção e aumento do reflorestamento na região foi empreendimentos privados (Grupo Arboris, Suzano, Concren,) que tem aumentado as áreas de uso do solo com reflorestamento no município.

As maiores taxas de desflorestamento na Amazônia ocorreram em 2004 (Oliveira, 2015) sendo as maiores áreas desmatadas próxima a rodovias e rios, (Lopes, 2008). Esse cenário corresponde aos resultados do presente estudo que mostram um avanço do desflorestamento em torno de vias de acesso e, posteriormente, desaceleração da taxa de desflorestamento de 2004 a 2014, com a implantação do PPCDAM (Mma, 2013), em 2012.

De acordo com o relatório Embrapa e Inpe (2011) foi detectado o aumento de áreas com vegetação secundária em 2010 e o mesmo ocorreu para este estudo. Tal fato expressado pode estar relacionado ao abandono de áreas desmatadas e a presença de fogo que descaracteriza a estrutura de florestas primárias em vegetação secundária.

5 | CONCLUSÃO

No município de Dom Eliseu, PA, no período de 10 anos, identificou-se o aumento das áreas com agricultura e reflorestamento, e diminuição das áreas com floresta e pastagem. Essas mudanças podem ser consideradas reflexos do processo de expansão econômica dado pelo avanço da infraestrutura na região. A espacialização dos dados de cobertura do solo alerta a perda de florestas, inferindo sobre a necessidade de estratégias de gestão das áreas naturais e antropizadas.

REFERÊNCIAS

ADAMI, M. G.; COUTINHO, A. R.; ESQUERDO, A. C.; MORA, J. C. D.; VENTURIERI, A. Dinâmica do uso e cobertura da terra no estado do Pará entre os anos de 2008 a 2012. In: XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 25 a 29 de abril de 2015, João Pessoa. **Anais de Resumos**, João Pessoa: PB, INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. p. 7028-7035. 2015

ALMEIDA, B. J. X. de; FERREIRA, C. P. Mapeamento da cobertura do solo de iritua – pa com auxílio das informações orbitais dos projetos prodes e terraclass. In: XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 25 a 29 de abril de 2015, João Pessoa. **Anais de Resumos**, João Pessoa: PB, INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. p. 5026-5033. 2015.

ALMEIDA, E.; SABOGAL, C.; BRIENZA JUNIOR, S. **Recuperação de áreas alteradas na Amazônia brasileira: experiências locais, lições aprendidas e implicações para políticas públicas**. Belém, PA: CIFOR, Center for International Forestry Research e Embrapa Amazônia Oriental. 200p. 2006. Disponível em: < <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/375969/1/BSabogal0602.pdf>>

ANDRADE, Á. de S.; MIRANDA, M. V. C.; BRANDÃO-BRAGA, V. V. P.; MARTINS, T. G.; PEREIRA, B. W. de F.; MARQUES, G. T. Avaliação do uso e cobertura do solo no município de Parauapebas-Pa utilizando dados do projeto terraclass. In: XII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, 20-22 maio, 2015, Poços de Caldas. **Anais de resumos**, Poços de Calda: MG, Instituto Federal do Sul de Minas Gerais Campus Muzanbinho. 2015.

ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistemas de Informações Geográficas: aplicações na agricultura**. 2ª Edição Revisada e Ampliada. Brasília: Embrapa-SPI/Embrapa CIPAC, 434 p. 1998. Disponível em: <livimagens.sct.embrapa.br/amostras/00064290.pdf>.

BECKER, B. K. Geopolítica da Amazônia. **Estudos Avançados**. v. 19, n. 53, 2005.

BRAGA, J. O. N. O uso do geoprocessamento no diagnóstico dos roteiros de coleta de lixo da cidade de Manaus. **Eng. sanit. Ambient**. v. 13, n. 4, p. 387-394, out/dez. 2008.

BRASIL, DECRETO No 1.775, DE 8 DE JANEIRO DE 1996. Dispõe sobre o procedimento administrativo de demarcação das terras indígenas e dá outras providências. 1996.

BRASIL. LEI Nº 8.629, DE 25 DE FEVEREIRO DE 1993. Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal. 1993.

BRASIL. Lei Nº 9985/2000 - "Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências" - Data da legislação: 18/07/2000 - Publicação DOU, de 19/07/2000.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. de. **Geoprocessamento em Projetos Ambientais**. 1ª. Edição. São José dos Campos: INPE, 1998. Volume único. 190 p. 2008. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/tutoriais/gis_ambiente/>. Acesso em 5 jun. de.

COUTINHO, A. C. et al. Uso e cobertura da terra nas áreas desflorestadas da Amazônia Legal: TerraClass 2008. Brasília, DF: Embrapa; Belém: INPE. 2013.

EMBRAPA E INPE. Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia. Sumário Executivo - TerraClass. 2010.

EMBRAPA E INPE. Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia. Sumário Executivo - TerraClass. 2011.

EMBRAPA E INPE. Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia. Sumário Executivo - TerraClass. 2013.

FAPESPA - Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas. **Estatísticas Municipais Paraenses: Dom Eliseu**. Diretoria de Estatística e de Tecnologia e Gestão da Informação. – Belém, 2016. 59f.: il. Semestral, n. 1, jul. / dez. 2016.

FEARNSIDE, P. M. O avanço da soja como ameaça à biodiversidade na Amazônia. In: V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação e Duna, 10 a 15 de outubro de 2000, Espírito Santo: **Anais de Resumos**. Vitória: ES. Universidade Federal de Espírito Santo, Academia de Ciências do Estado de São Paulo (ACIESP No. 109), p. 74-82. 2000.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**. v. 1, n. 1, p. 113-126. 2005.

FERREIRA, V. P.; SILVA, J. Q. da.; ADAMI, M.; SANTOS, C. A. F. dos. Análise da transição das classes de uso e ocupação do solo: agricultura, pastagens e vegetação secundária no ano de 2008 e 2010 para o município de Santana do Araguaia. In: II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia, 19 a 21 de novembro de 2013, Belém. **Anais de Resumos**. Belém: PA. Universidade do Estado do Pará, p. 37. 2013.

FIDALGO, E. C. C.; CREPANI, E.; DUARTE, V.; SHIMABUKURO, Y. E.; PINTO, R. M. da S.; DOUSSEAU, S. L. Mapeamento do uso e da cobertura atual da terra para indicação de áreas disponíveis para reservas legais: estudo em nove municípios da região Amazônica. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 27, n. 6, p. 871-877. 2003.

FLORAM. Diagnóstico da Dinâmica do Desmatamento dos Municípios na Base Local de Dom Eliseu. Agosto/2016. Floram Engenharia e Meio Ambiente – Ltda.

GADELHA, R. M. A. F. 2002. Conquista e ocupação da Amazônia: a fronteira Norte. **ESTUDOS AVANÇADOS**, v. 16, n. 45, p. 66-80. 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA. Contas anuais. Receitas orçamentárias realizadas (Anexo I-C) 2014 e Despesas orçamentárias empenhadas (Anexo I-D) 2014. In: Brasil. Secretaria do Tesouro Nacional. Siconfi: sistema de informações contábeis e fiscais do setor público brasileiro. Brasília, DF, [2015]. Disponível em: < <https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/index.jsf>. Acesso em: jul. 2015>.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016. Disponível em: < <http://cod.ibge.gov.br/999>>.

IBGE: Censo Demográfico 1991, Contagem Populacional 1996, Censo Demográfico 2000, Contagem Populacional 2007 e Censo Demográfico 2010.

IDEFLOR- Instituto de Desenvolvimento Florestal. Projeto Tijolo Verde. Disponível em: <http://ideflorbio.pa.gov.br/blog/project/projeto-tijolo-verde/>.

LAMBIN, E. F. et al. The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. **Global Environmental Change**. v. 11, p. 261–269. 2001.

LONGHI, A. L. B.; MENESES, P. R. O Uso de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto para o zoneamento de Florestas Nacionais. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 16 a 21 de abril 2005, Goiânia. **Anais de resumos**. Goiânia: GO, INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, p. 2245-2250. 2005.

LOPES, F. B.; ANDRADE, E. M. de.; TEIXEIRA, A dos S.; CAITANO, R. F.; CHAVES, L. C. G. Uso de geoprocessamento na estimativa da perda de solo em microbacia hidrográfica do semiárido brasileiro. **Revista Agroambiente**, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR. v. 5, n. 2, p.88-96, maio-agosto. 2011.

LOPES, L. H. M. Uso e cobertura do solo no município de Tailândia-pa utilizando o tm/landsat e técnica de classificação não-supervisionada. **Engevista**, Belém, Instituto de Estudos Superiores da Amazônia, v. 10, n. 2, p. 126-132, dez. 2008.

MACHADO, C. A.; MAIA, K. S. Impactos ambientais da silvicultura em Dom Eliseu (Pa). **Revista Tocantinense de Geografia**, Araguaína-TO, v. 6, n. 9, p. 157-173, jan./abr. 2017.

MARTINS, H. D.; NUNES, S. S.; SALOMÃO, R.R.; OLIVEIRA JR, L.A.; BATISTA, R. W.; MARTINS, J.R.; SOUZA JR, C.M. de. Mapeamento da cobertura do solo de Paragominas-PA com imagens de satélite de alta resolução: aplicações para o Cadastro Ambiental Rural (CAR). In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 13 a 18 de abril de 2013, Foz do Iguaçu. **Anais de Resumos**, Foz do Iguaçu: PR. INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, p. 1283-1290. 2013.

NASCIMENTO, M. C. do.; SOARES, V. P.; RIBEIRO, C.A.A.S. SILVA, E. Uso do geoprocessamento na identificação de conflito de uso da terra em áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do Rio Alegre, Espírito Santo. **Revista Ciência Florestal**. Santa Maria-SC, v. 15, n. 2. p. 207-220. 2005.

OLIVEIRA NETO, T.; NOGUEIRA, R.J.B. Geopolítica e rodovias na Amazônia: um debate necessário. **Revista de Geopolítica**, Natal, v. 6, n. 2, p. 166 - 186, jul./dez. 2015.

OLIVEIRA, A.H.M.; ADAMI, M.; MARTORANO, L.G. Análise da vulnerabilidade e integridade dos ecossistemas e agroecossistemas com auxílio de sensoriamento remoto no município de Belterra-pa. In: VIII Encontro Amazônico de Agrárias Recursos Hídricos: Uso sustentável e sua importância na agropecuária, 26 a 01 junho de 2016. **Anais de resumos**. Belém: PA. Universidade Federal Rural da Amazônia, p. 8-17. 2016.

OLIVEIRA, A.H.M.; ADAMI, M.; MARTORANO, G.L.; VIEIRA, I.C.G. PADRÃO E MUDANÇAS DE USO E COBERTURA DO SOLO DE 2004 A 2012 NO CENTRO DE ENDEMISMO TAPAJÓS, PARÁ. In: XIII Seminário Anual de Iniciação Científica da UFRA, 07, 08 e 09 de dezembro de 2015, Belém. **Anais de resumos**. Belém: PA, Universidade Federal Rural da Amazônia. 2015.

OLIVEIRA, C.E.; BERNINI, G.F.; MOYAZAKI, L.C.Y.; TOMITA, N.E. Características sociodemográficas da mortalidade por câncer de boca em Bauru, SP, no período de 1991 a 2001: uso de geoprocessamento. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Universidade de São Paulo, v.11, n. 2, p.185-195. 2008.

OLIVEIRA, M.J. Proposta metodológica para delimitação automática de Áreas de Preservação Permanente em topos de morro e em linha de cumeada. 2002. 53p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2002.

OLIVEIRA, R.R.S. Tipologias de paisagens em relação aos padrões de ocupação, uso e cobertura da terra das regiões de integração do Araguaia e Tapajós/PA, para os anos de 2008 a 2010. 2014. 103p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Belém. 2014.

PERES, C.A. et al. **Conservação da biodiversidade em paisagens antropizadas do Brasil**. Curitiba: Ed. UFPR, 587p. (Pesquisa; n. 220). 2013.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. PPCDAM. PLANO DE AÇÃO PARA PREVENÇÃO E CONTROLE DO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL (PPCDAm) 3ª Fase (2012-2015) pelo Uso Sustentável e Conservação da Floresta. 2013. Ministério do Meio Ambiente e Grupo Permanente de Trabalho Interministerial. Brasília: MMA, 174 p. 2013.

PRODES - Programa de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia legal (2017). Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php>>.

REIS, R.B.; CARDOSO, P.V.; CRUZ, C.B.M.; VICENS, R.S. Classificação do Uso e Cobertura do Solo da APA do São João em uma abordagem orientada a objeto. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto de 25 a 30 abril 2009, Natal. **Anais**. Natal: RN, INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, p. 7087-7094. 2009.

SANTOS, C.A.F. dos; ADAMI, M.; FERREIRA, V.P. Validação do mapeamento de reflorestamento e agricultura mapeados no ano de 2010 pelo projeto terraclass, para os municípios de Paragominas, Ulionópolis e Dom Eliseu, no Estado do Pará. In: II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia de 19 a 21 de novembro de 2013, Belém. **Anais de Resumos**. Belém: PA, Universidade do Estado do Pará. p.117. 2013.

SILVA, C.B. da.; PONZONI, F.J.; SANTOS, S.B. dos. Comparação entre dados dos sensores LISS-III/ Resourcesat-1 e ETM+/Landsat 7. In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 13 a 18 de abril de 2013, Foz do Iguaçu. **Anais de Resumos**. Foz do Iguaçu: PR, INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. p. 9138-9142. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p0147.pdf>>. 2013.

SIVIERO, M.A.; OSVALDO, C.; YARED, J.A.G.; RUSCHEL, A.R.; BRIENZA JUNIOR, S. É possível inovar no manejo de florestas naturais? **Referência Florestal** (Artigo técnico), Curitiba, p. 94-96, jul. 2011.

VERÍSSIMO, A.; PEREIRA, D. **Produção na Amazônia Florestal: características, desafios e oportunidades**. Parc. Estrat. Brasília-DF. v. 19, n. 38, jan-jun. p. 13-44. 2014.

MMA. Lista de municípios monitorados na Amazônia. 2013. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/informma/item/8645-lista-de-munic%C3%ADpios-priorit%C3%A1rios-da-amaz%C3%B4nia>.