

# DINÂMICA DE USO E COBERTURA DA TERRA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DA AMAZÔNIA BRASILEIRA: MUDANÇAS NA FLORESTA NACIONAL DO JAMANXIM-PA DE 2004 A 2014.

Brenda Cunha Pereira<sup>1</sup>, Bianca Caterine Piedade Pinho<sup>1</sup>, Danilo Henrique Silva de Souza<sup>1</sup>, Lucas Helleno de Almeida Feitoza<sup>1</sup>, Clodoaldo Marques da Costa<sup>1</sup>, Paulo Rodrigues de Melo Neto<sup>1</sup>, Yara Soares Sales de Barros<sup>1</sup> e Pedro Cássio da Silva Pantoja<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Amapá, Av. Presidente Vargas, 650 - CEP 68.900-070 – Macapá/AP, {brendacunha.pereira@gmail.com; bianca.pinho@ueap.edu.br; danilo.unknown@gmail.com; lucas.helleno@gmail.com; cmcvigia@gmail.com; paulordgsneto@gmail.com; yarasoaressb@gmail.com; spedrocassio@gmail.com}

## RESUMO

A Floresta Nacional (FLONA) do Jamanxim é uma unidade de conservação localizada na Amazônia paraense, situada em zona de conflito, pressões e desenvolvimento de atividades que apresentam risco à conservação da biodiversidade. O presente trabalho analisou a dinâmica do uso e cobertura da terra da FLONA Jamanxim utilizando os dados vetoriais do projeto TerraClass (INPE) dos anos 2004 e 2014. Os dados obtidos foram interseccionados em ambiente SIG, gerando uma matriz de transição que permitiu identificar os valores de ganho, perda e persistência das classes mais significativas da área de estudo (Pontius et al., 2004). Os resultados obtidos apontam para um dinamismo nas atividades antrópicas dentro da UC, com a perda de 68.908,23 ha de floresta em 10 anos e a ênfase para o avanço da pastagem, presente em 7% da área da FLONA. Houve ampliação das áreas de mineração, mosaico de ocupações e vegetação secundária.

**Palavras-chave** — Floresta Amazônica, Geoprocessamento, Desflorestamento, Áreas Protegidas, Pará.

## ABSTRACT

*The National Forest (FLONA) of Jamanxim is a conservation unit located in the Amazon region of Pará, located in a zone of conflict, pressure and development of activities that present a risk to the conservation of biodiversity. The present work analyzed the dynamics of the land use and cover of FLONA Jamanxim using the vector data of the TerraClass project (INPE) from the years 2004 and 2014. The data obtained were intersected in a GIS environment, generating a transition matrix that allowed to identify the values of gain, loss and persistence of the most significant classes in the study area (Pontius et al., 2004). The results obtained point to a dynamism in the anthropic activities within the PA, with the loss of 68,908.23 ha of forest in 10 years and the emphasis on the advance of pasture, present in 7% of the FLONA area. There was expansion of the mining areas, mosaic of occupations and secondary vegetation.*

**Key words** — Amazon Forest, Geoprocessing, Deforestation, Protected Areas, Para.

## 1. INTRODUÇÃO

Houve o desmatamento de 2.613.000 ha de Floresta Amazônica entre os anos de 2003 e 2004 como resultado dos novos usos da terra<sup>[1]</sup>. As áreas protegidas não são imunes às pressões antrópicas, considerando o desmatamento de 1.220.400 ha de suas áreas florestadas no período de 1998 a 2009. O desmate de florestas em Unidades de Conservação (UC) dobrou de 2008 a 2015<sup>[2]</sup>, implicando que a criação de UC não resulta necessariamente na conservação e proteção da Amazônia.

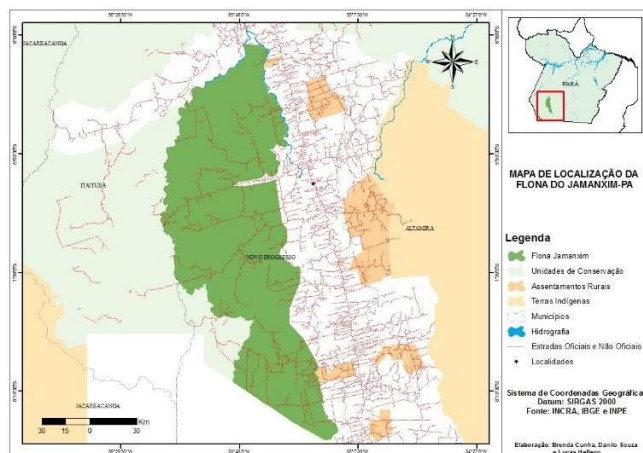
O Estado do Pará apresenta o número maior de áreas desflorestadas dos últimos anos, em especialmente na sua região sul, mais atingida com os avanços da fronteira agrícola. O Pará possui 55% do seu território destinado às áreas protegidas<sup>[3]</sup>, entre elas a Floresta Nacional do Jamanxim terceira área protegida mais desmatada da Amazônia, cuja localização está inserida em uma zona de pressão antrópica forte.<sup>[2]</sup>

Com objetivo de compreender a dinâmica do uso e cobertura da terra nas áreas desflorestadas da Floresta Nacional do Jamanxim, buscou-se realizar uma análise da transição do uso e cobertura da terra durante o período de 2004 a 2014. Considerando a criação da FLONA do Jamanxim em 2006, foram investigadas as principais atividades antrópicas desenvolvidas antes de sua criação, e as respectivas mudanças de uso após a sua criação.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. Área de estudo

A Floresta Nacional do Jamanxim (FNJ) fica localizada na cidade de Novo Progresso, sudoeste do Pará, estando no limite com o município de Itaituba. A FNJ abrange uma área de 1.301.375,76 ha e tem como objetivos o manejo do uso múltiplo e sustentável dos recursos florestais, manutenção e proteção dos ecossistemas aquáticos e terrestres amazônicos e apoio à promoção de métodos de exploração sustentável dos recursos naturais<sup>[4]</sup>.



Mapa 1: Localização da FLONA Jamanxim e suas vicinais.

## 2.2. Análise e tratamento de dados

No presente trabalho foram utilizados dados vetoriais dos limites da Floresta Nacional do Jamanxim (MMA/ICMBio) e os dados vetoriais de uso e cobertura da terra TerraClass (INPE) dos anos 2004, 2008 e 2014, referentes às órbitas ponto 227/64, 227/65, 227/66, 228/64 e 228/65 do sensor TM 5, a fim de observar a dinâmica de uso e cobertura da terra na área de estudo. Os dados vetoriais obtidos foram projetados, sobrepostos ao limite da UC e recortados a fim de produzir imagens delimitadas ao interior da FNJ. As classes originais do INPE foram agrupadas em classes maiores a fim de obter uma visão mais abrangente dos usos mais significativos da área de estudo desta forma, gerando uma nova classificação.

Classe original	Classe utilizada	Descrição (TerraClass)
Floresta	Floresta (FLO)	Áreas de floresta nativa
Desflorestamento	Desflorestamento (DES)	Áreas com remoção da vegetação, sem ocupação
Vegetação Secundária	Vegetação Secundária (VEG)	Áreas que apresentam avançado estágio de regeneração
Pasto Sujo, Pasto Limpo, Pasto com solo exposto e Regeneração com Pasto	Pastagem (PAS)	Áreas com ocorrência de atividade pastoril
Mosaico de Ocupações	Mosaico de Ocupações (MOS)	Áreas de múltiplos usos
Mineração	Mineração (MIN)	Área de extração mineral
Hidrografia, Não Floresta, Área não observada e Outros	Outros (OUT)	Corpos hídricos, áreas naturais não enquadradas em outras classes ou não analisadas

Tabela 1. Classes adotadas para análise.

Os dados foram integrados em ambiente SIG a partir da construção de uma base de dados geográficos em formato Geodatabase no Software ArcGis Trial e padronizados em Sistemas de Coordenadas Geográficas utilizando o Datum Sirgas 2000. Após a agregação das classes de mapeamento de projeto TerraClass relacionados aos anos de 2004 e 2014 os dados foram interseccionados possibilitando quantificar os valores perda, ganho e persistência a partir da criação da matriz de transição permitindo identificar a vulnerabilidade e a integridade das classes<sup>[6]</sup>.

A análise e interpretação dos dados foram baseados nos métodos sugerido por Afonso et al., 2017 e Pontius et al., 2004, onde as linhas representam as classes do tempo 1 (2004) e as colunas apresentam as classes do tempo 2 (2014). Segundo Afonso et al., 2017 nessa matriz a variável C refere-se à classe e o índice i refere-se ao tempo 1 e o índice j refere-se ao tempo 2. Dessa maneira, quando  $i \neq j$ , Cij indicam uma transição da classe no tempo i para outra classe no tempo j. Na diagonal principal, onde  $i = j$ , Cij indica a persistência, ou seja, a permanência da classe no período. No total das colunas a notação Ci+ denota a proporção de classe no tempo j. No total das linhas, a notação C+j apresenta a proporção da classe no tempo i.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com valores obtidos observados nas tabelas 2 e 3, é possível analisar em porcentagem e hectares as áreas correspondentes às classes analisadas com suas perdas e ganhos, bem como persistências e a diferença de área das classes entre 2004 e 2014.

A classe *floresta* perdeu 68.908,23 ha para as outras classes, sendo sua maior perda para *pastagem* (44.748,08 ha) e vegetação *secundária* (13.138,47 ha). As áreas de floresta também foram convertidas em outras classes em 2014, como *outros* (5.982 ha), *desflorestamento* (4.912,54 ha), *mineração* (63,80 ha) e *mosaico de ocupações* (63,34 ha) (Tabela 2).

A classe *desflorestamento* perdeu 31.604,82 ha e ganhou 4.912,54 ha da *floresta*. Suas perdas se distribuem em 21.972,35 ha convertidos em *pastagem*, 8.779,18 ha em *vegetação secundária*, 746,81 ha em *outros*, 98,24 ha em *mosaico de ocupação* e 8,25 ha de *mineração* (Tabela 3).

A *pastagem* obteve perda de 7.397,43 ha e ganho de 71.118,19 ha, tendo perdido 6.140,06 ha para *vegetação secundária*, 1.183,10 ha para *outros*, 63,74 ha para *mosaico de ocupações* e 10,53 ha para *mineração*. Por sua vez, a *vegetação secundária* perdeu 2.843,64 ha de área para *pastagem* (2.438,40 ha), *outros* (320,62 ha), *mosaico de ocupações* (45,33 ha) e *mineração* (39,30 ha) (Tabela 3).

As classes *outros*, *mosaico de ocupação* e *mineração* possuem perdas e ganhos menores quando comparadas as outras classes, mas seguem a tendência dinâmica, tendo: *outros* maiores perdas para *pastagem* e

ganhos de *floresta*; *mosaico de ocupações* maiores perdas para *pastagem* e ganhos de *desflorestamento*; e mineração, com perdas para *vegetação secundária* e ganhos de *floresta*. Observa-se que a classe de maior perda é a *floresta* (-5,30% da área total) e de maior ganho é a *pastagem* (+4,90% da área total) e que todas as classes de uso e ocupação antrópicas obtiveram crescimento em suas áreas de 2004 a 2014, com exceção do *desflorestamento* que aponta redução de áreas. Há um aumento e predominância da classe *pastagem*, entre as atividades antrópicas de uso e cobertura

da terra, apresentando-se em 7,07 % do território da UC em 2014. Das áreas antropizadas da FLONA, as classes de uso que mais se destacaram foram o *desflorestamento* em 2004 e a *pastagem* em 2014 (Tabela 3).

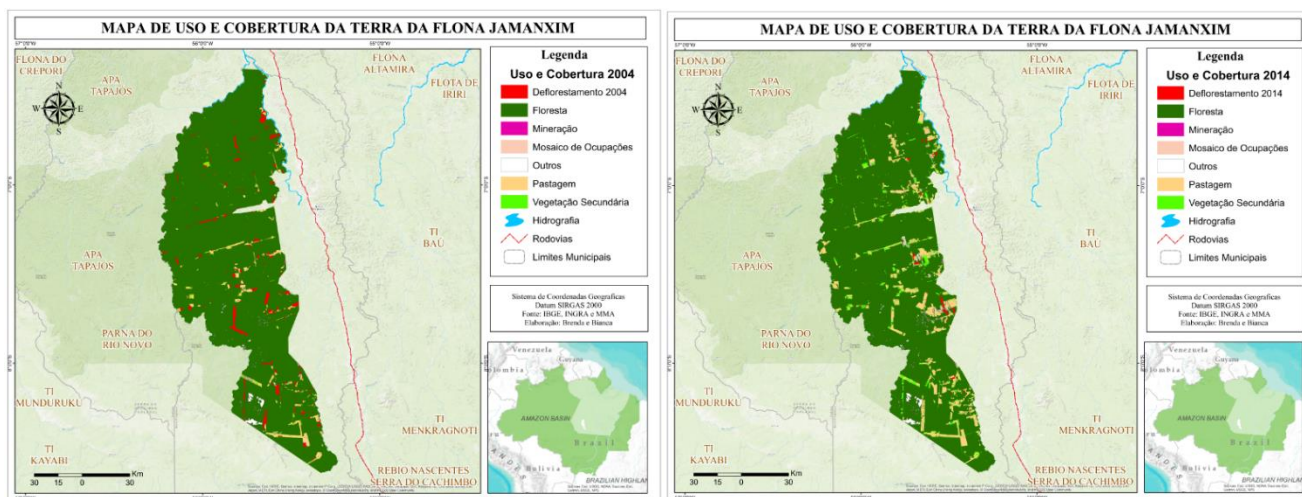
A persistência das classes nas áreas ao longo dos anos é menor que a metade para todas as classes, com ênfase para *mosaico de ocupações*, com persistência em torno de 3%, e *pastagem* e *vegetação secundária*, com um pouco mais de 22% de persistência (Tabela 3).

Classes	2004 (ha)	2014 (ha)	2004 (%)	2014 (%)	2004 - 2014 ≠ (ha)	2004 -2014 ≠ (%)
DES	31.604,83	4.912,54	2,43	0,38	-26.692,29	-2,05
FLO	1.221.044,97	1.152.136,74	93,83	88,53	-68.908,23	-5,30
MIN	149,60	189,09	0,01	0,01	39,48	0,00
MOS	141,29	300,13	0,01	0,02	158,84	0,01
OUT	9.083,32	14.711,80	0,70	1,13	5.628,48	0,43
PAS	28.326,22	92.046,97	2,18	7,07	63.720,76	4,90
VEG	11.025,53	37.078,50	0,85	2,85	26.052,97	2,00
<b>Total Geral</b>	<b>1.301.375,76</b>	<b>1.301.375,76</b>	<b>100</b>	<b>100</b>		

Tabela 2. Total de áreas por classe, em hectare e percentual, para os anos de 2004 e 2014 e em comparativo.

	2014								Perda	
	Classes	DES	FLO	MIN	MOS	OUT	PAST	VEG		Total Geral
2004	DES			8,25	98,24	746,81	21.972,35	8.779,18	31.604,83	31.604,82
	FLO	4.912,54	1.152.136,74	63,80	63,34	5982	44.748,08	13.138,47	1.221.044,97	68.908,23
	MIN			61,39	1,08	13,41	22,93	50,79	149,60	88,21
	MOS			3,39	9,97	16,75	59,87	51,32	141,29	131,32
	OUT			2,43	18,44	6.449,11	1.876,55	736,80	9.083,32	2.634,22
	PAS			10,53	63,74	1.183,10	20.928,79	6.140,06	28.326,22	7.397,43
	VEG			39,30	45,33	320,62	2.438,40	8.181,89	11.025,53	2.843,64
	<b>Total Geral</b>	<b>4.912,54</b>	<b>1.152.136,74</b>	<b>189,09</b>	<b>300,13</b>	<b>14.711,80</b>	<b>92.046,97</b>	<b>37.078,50</b>	<b>1.301.375,76</b>	
	<b>Ganho</b>	<b>4.912,54</b>	<b>0</b>	<b>127,69</b>	<b>290,16</b>	<b>8.262,69</b>	<b>71.118,19</b>	<b>28.896,61</b>		

Tabela 3. Matriz de transição de uso e cobertura da terra de 2004 a 2014, em hectares.



Mapas 2 e 3: Uso e Ocupação da FLONA Jamankim em 2004 e 2014, respectivamente

#### 4. DISCUSSÃO

O Plano de Manejo da FNJ aponta as atividades garimpeiras e madeiras ilegais, a pecuária originada antes da criação da FNJ, a pesca e caça irregulares e o aumento de áreas desflorestadas, como os principais problemas enfrentados pela UC. A FNJ possui uma malha vicinal de mais de 2.000 km de estradas próximas à BR 163 e abriga 770 moradores, distribuídos ao longo das vicinais<sup>[4]</sup>, o que implica em conflitos fundiários. A economia local está embasada no histórico socioeconômico da região de Novo Progresso, iniciado com a construção da BR 163, que atraiu atividades garimpeiras e posteriormente a agropecuária, com o aumento das regiões de pastagem.

Com auxílio dos mapas 2 e 3, nota-se que a predominância da classe pastagem nas análises aponta uma FLONA que seguiu as tendências da região e, após o declínio do garimpo, adotou a pecuária como atividade geradora de renda. As atividades mais observadas na região são atividades categorizadas como de alto impacto ambiental, pois após poucos anos de pastagem ou atividade mineradora, a paisagem perde suas características naturais, cobertura florestal nativa, espécies animais e até a fertilidade do solo e seu potencial agrícola. Sendo ambas atividades permitidas na região e necessitadas de novas áreas para exploração a médio prazo, a tendência é de crescimento das áreas de pastagem e mineração, o que implica em perda futura de floresta nativa, no caso da continuidade destas atividades em intensidade semelhante ou superior à observada.

#### 5. CONCLUSÕES

Em uma área de forte influência do garimpo de ouro, criação de gado de corte e polos madeireiros, a FLONA do Jamanxim apresentou-se eficiente em desacelerar o desflorestamento, mas ainda persiste com atividades que não se ajustam aos seus objetivos como unidades de conservação.

As atividades de maiores impactos são as que mais se desenvolvem na FNJ, com domínio da criação de gado. Além do crescimento da abrangência da pecuária, há também a presença de mineração em novas áreas. O dinamismo de posição das áreas de mosaico de ocupações variação na resiliência da população, que pode estar aumentando em tamanho considerando a duplicação de sua abrangência territorial entre 2004 e 2014.

Em 2004, com a UC ainda não criada, o desflorestamento avançava, com a presença reduzida das outras atividades antrópicas classificadas. Em 2014, as ocupações de 2004 se mudam para outras áreas e as atividades econômicas se desenvolvem nas sobras do desflorestamento anterior à criação da UC, mas também abrindo novas áreas de floresta, isso aponta que a perda de floresta persiste, mas agora na forma da instalação de novas

áreas de pastagem ou outras atividades e menos em desflorestamento com abandono das áreas.

#### 6. REFERÊNCIAS

- [1] INPE, III Seminário Técnico Científico de análise de dados de desmatamento da Amazônia Legal, São José dos Campos, 2005.
- [2] CAMARA, Bernardo, Amazônia em 4 anos, desmatamento em Unidades de Conservação quase dobra, disponível em: <https://www.oeco.org.br/reportagens/amazonia-em-4-anos-desmatamento-em-unidades-de-conservacaoquase-dobra>, 20 de março de 2017.
- [3] HAYASHI, Sanae; SOUZA JR, Carlos; PEREIRA, Kátia, Monitoramento do desmatamento em áreas protegidas do Pará, O Estado da Amazônia, n. 11, jun. 2009.
- [4] MMA/ICMBio, Plano de Manejo da Floresta Nacional do Jamanxim, Localizada no Estado do Pará, Curitiba/PR, 2010.
- [5] OLIVEIRA, Afonso; Adami, Marcos; Gomes, Alessandra; Amaral, Silvana; Martorano, Lucieta; Narvaes, Igor; Barros, Márcia; Maciel, Maria, Vulnerabilidade e integridade de padrões de uso e cobertura da terra na Área de Endemismo Tapajós entre 2004 a 2012, Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto –SBSR, p. 5112, Santos/SP, 2017.
- [6] PONTIUS, R.G.; Shusas, E.; Mceachern, M, Detecting important categorical land changes while accounting for persistence, Agric. Ecosyst. Environ., 101, 251–268, 2004.