

ANEXO 4

ANÁLISE MULTITEMPORAL DA INTERVENÇÃO ANTRÓPICA NA FLORESTA NACIONAL DO AMAPÁ E SUAS UNIDADES DE MANEJO

Sumário

1.	Introdução.....	2
2.	Procedimentos Metodológicos	2
3.	Resultados	3
3.1.	Desmatamento	3
3.2.	Degradação florestal.....	6
3.3.	Exploração seletiva de madeira.....	7
3.4.	Quadro resumo	8
4.	Conclusão	9
5.	Referências Bibliográficas	9

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Imagens utilizadas para análise multitemporal da exploração seletiva de madeira na Floresta Nacional Amapá.....	3
Tabela 2 - Histórico de desmatamento na Flona do Amapá (Fonte: PRODES/INPE).....	3
Tabela 3 - Histórico de degradação florestal na Flona do Amapá.....	6
Tabela 4 - Histórico de alteração do solo identificado pelo DETEX na Flona do Amapá	7
Tabela 5 - Resumo do antropismo na Flona do Amapá.....	8
Tabela 6 - Resumo do antropismo nas UMFs.....	8

Lista de Figuras

Figura 1 - Histórico de desmatamento na Flona do Amapá.....	4
Figura 2 - Histórico de desmatamento na UMF I da Flona do Amapá.....	5
Figura 3 - Histórico de desmatamento na UMF II da Flona do Amapá	5
Figura 4 - Histórico de desmatamento na UMF III da Flona do Amapá	6
Figura 5 - Histórico de degradação florestal na Flona do Amapá	7
Figura 6 - Histórico de exploração seletiva de madeira na Flona do Amapá	8

1. Introdução

A Floresta Nacional (Flona) do Amapá é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável criada pelo Decreto 97.630/1989, publicado no Diário Oficial da União (DOU) de 12/04/1989. Localiza-se nos municípios de Ferreira Gomes, Pracuúba e Amapá, no estado do Amapá. De acordo com o decreto de criação, sua área estimada é de 412.000ha. Na página da Flona Amapá no site oficial do ICMBio é informado que a Flona possui 460.359,14ha, área essa que será utilizada para referência neste documento. Propõe-se a criação de 03 (três) Unidades de Manejo Florestal (UMFs I, II e III), com áreas de 149.466,41ha, 36.385,19ha e 78.635,04ha, respectivamente, totalizando 264.486,64ha.

Este anexo do edital de concessão florestal da Flona do Amapá apresenta uma análise da intervenção antrópica na área, com objetivo de identificar e mensurar as áreas com indícios de exploração seletiva de madeira, degradação florestal e desmatamento.

A análise da intervenção antrópica nas áreas destinadas à concessão é realizada a partir de estudos da dinâmica de uso e cobertura do solo, com o uso de imagens multitemporais de sensores orbitais, técnicas de Processamento Digital de Imagens (PDI), dados de campo e um Sistema de Informações Geográficas (SIG).

Os resultados produzidos constituem um marco de referência quantitativo e qualitativo sobre a cobertura florestal e o grau de antropismo presente na Flona e nas UMFs I, II e III antes do início das atividades de exploração florestal.

O histórico de intervenção antrópica nas áreas licitadas constitui um instrumento estratégico para subsidiar as atividades do Serviço Florestal Brasileiro antes, durante e depois do processo de concessão florestal, além de fornecer subsídios aos proponentes da licitação para avaliação da área disponível no processo de concorrência.

2. Procedimentos Metodológicos

A análise realizada considerou como intervenção antrópica alterações identificadas na cobertura florestal. Os tipos de alterações considerados foram desmatamento, degradação florestal e exploração seletiva de madeira. Para estimativa de desmatamento foram utilizados os dados do Projeto PRODES¹ e para estimar a degradação florestal dados do Sistema DEGRAD², ambos produzidos e disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Para identificação das áreas com indicio de exploração seletiva de madeira, foi utilizada a metodologia DETEX (Sistema de Detecção da Exploração Florestal), desenvolvida pelo SFB em parceria com o INPE. O DETEX é capaz de realçar alterações no dossel (copas) da floresta e aberturas de estradas, ramais e pátios de exploração a partir do processamento de imagens de satélite. Sobretudo, a região da Flona, que está próxima a linha do equador, sofre ao longo do ano com forte frequência de cobertura de nuvens, normalmente associada a ação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), com isso, buscando imagens do acervo do satélite LANDSAT disponíveis ao longo dos últimos 25 anos (1994 a 2018) foi possível realizar o processamento somente em 8 imagens, listadas abaixo, por conta do excesso de cobertura de nuvens nas demais. E ainda assim nessas utilizadas ainda havia muitas nuvens, gerando grande dificuldade na interpretação do uso e cobertura do solo, até porque como a região ainda é considerada bem

¹ Projeto PRODES: Monitoramento da Floresta Amazônica por Satélite (<http://www.obt.inpe.br/prodes/>).

² Mapeamento da Degradação Florestal na Amazônia Brasileira DEGRAD (<http://www.obt.inpe.br/deggrad/>)

conservada, não havia muitos pontos de alteração da cobertura florestal detectados previamente para servirem como ponto comparativo.

Tabela 1 - Imagens utilizadas para análise multitemporal da exploração seletiva de madeira na Floresta Nacional do Amapá.

Satélite	Sensor	Resolução (m)	Órbita/Ponto	Data
Landsat 5	TM	30	226/059	02/09/2007
Landsat 5	TM	30	226/059	19/08/2008
Landsat 5	TM	30	226/059	25/10/2009
Landsat 8	OLI	30	226/059	21/11/2013
Landsat 8	OLI	30	226/059	21/09/2014
Landsat 8	OLI	30	226/059	10/10/2015
Landsat 8	OLI	30	226/059	12/08/2017
Landsat 8	OLI	30	226/059	15/08/2018

Para o mapeamento multitemporal das áreas com indício de exploração seletiva de madeira, o Serviço Florestal Brasileiro (SFB) utilizou imagens de satélite ópticas, de média resolução espacial. Estas imagens (Tabela 1) foram obtidas diretamente do Serviço Geológico Americano (USGS), da plataforma Planet Labs e do INPE, através dos seguintes endereços eletrônicos - <https://earthexplorer.usgs.gov/>, <https://www.planet.com/explorer/> e <http://www.dgi.inpe.br/catalogo/>. A análise das imagens para detecção foi realizada em ordem cronológica.

Para o processamento digital de imagens de satélite foi aplicado o Modelo Linear de Mistura Espectral no *software* ENVI 5.0 (Shimabukuro & Smith, 1991). As regiões de interesse (ROI – *Region of interest*) foram determinadas pela definição dos *pixels* puros de vegetação, solo e sombra, selecionados diretamente na imagem. Após gerar as três imagens fração (solo, vegetação e sombra) foi efetuada a razão entre as frações de solo e vegetação para obtenção da imagem DETEX. Uma análise visual da imagem DETEX com objetivo de identificar as áreas com indícios de exploração seletiva de madeira foi realizada manualmente. Estas áreas foram digitalizadas na forma de arquivo vetorial do tipo *shapefile*.

3. Resultados

3.1. Desmatamento

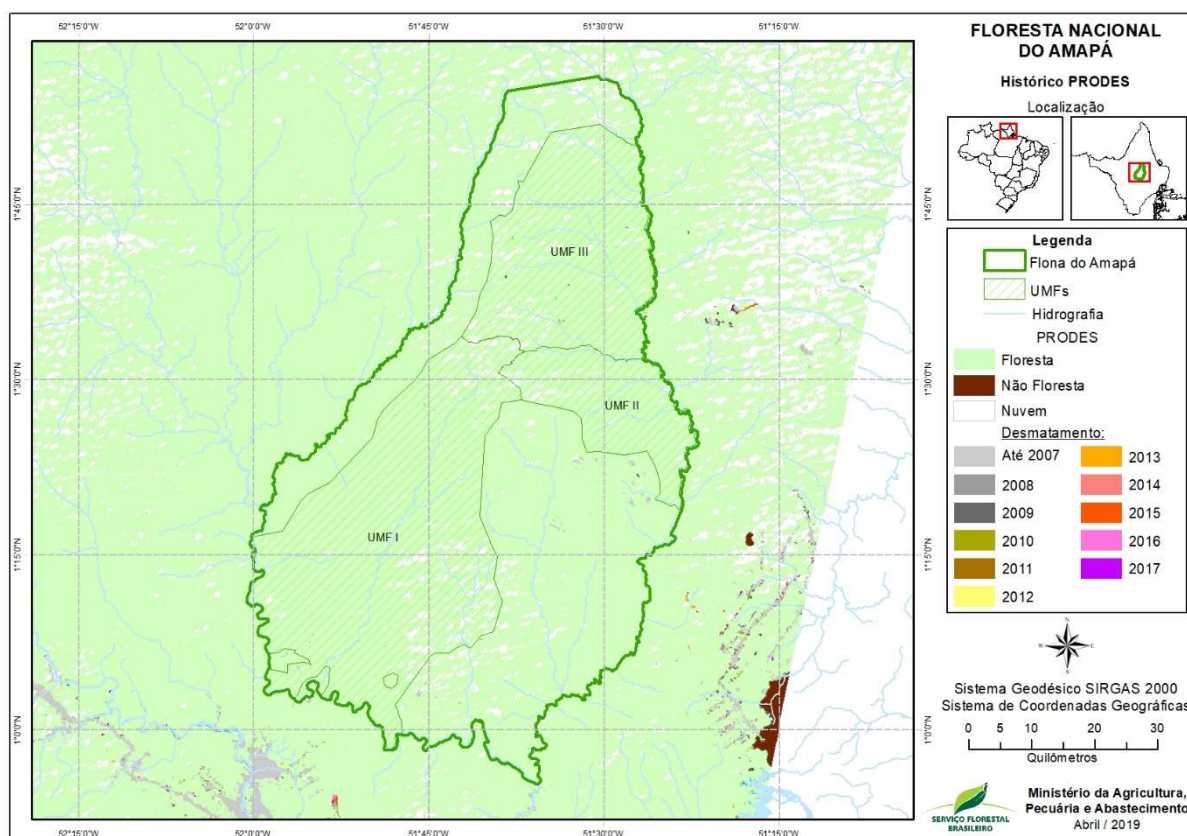
De acordo com os dados do Projeto PRODES já foram **desmatados na Flona do Amapá um total de 831,16 hectares** de floresta (0,18% da sua área total). A maior parte, 802,53 hectares, no ano de 2007, e o restante, 28,63 hectares, entre 2008 e 2010, como pode ser observado na Tabela 2 e Figuras 1 e 2.

Tabela 2 - Histórico de desmatamento na Flona do Amapá (Fonte: PRODES/INPE)

Ano	UMF I	UMF II	UMF III	Flona Amapá
< 2000	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha
2001	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha
2002	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha
2003	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha

2004	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha
2005	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha
2006	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha
2007	109,11 ha	7,13 ha	12,10 ha	802,53 ha
2008	0 ha	0 ha	7,21 ha	7,21 ha
2009	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha
2010	0 ha	0 ha	18,42 ha	21,42 ha
2011	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha
2012	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha
2013	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha
2014	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha
2015	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha
2016	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha
2017	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha

Figura 1 - Histórico de desmatamento na Flona do Amapá



Considerando os limites da UMF I, o desmatamento até o ano de 2017 totalizou 109,11 hectares de desmatamento (0,07 % da sua área). Considerando os limites da UMF II, o desmatamento até o ano de 2017 totalizou 7,13 hectares de desmatamento (0,02 % da sua área). Considerando os limites da UMF III, o desmatamento até o ano de 2017 totalizou 37,72 hectares de desmatamento (0,05 % da sua área).

Figura 2 - Histórico de desmatamento na UMF I da Flona do Amapá

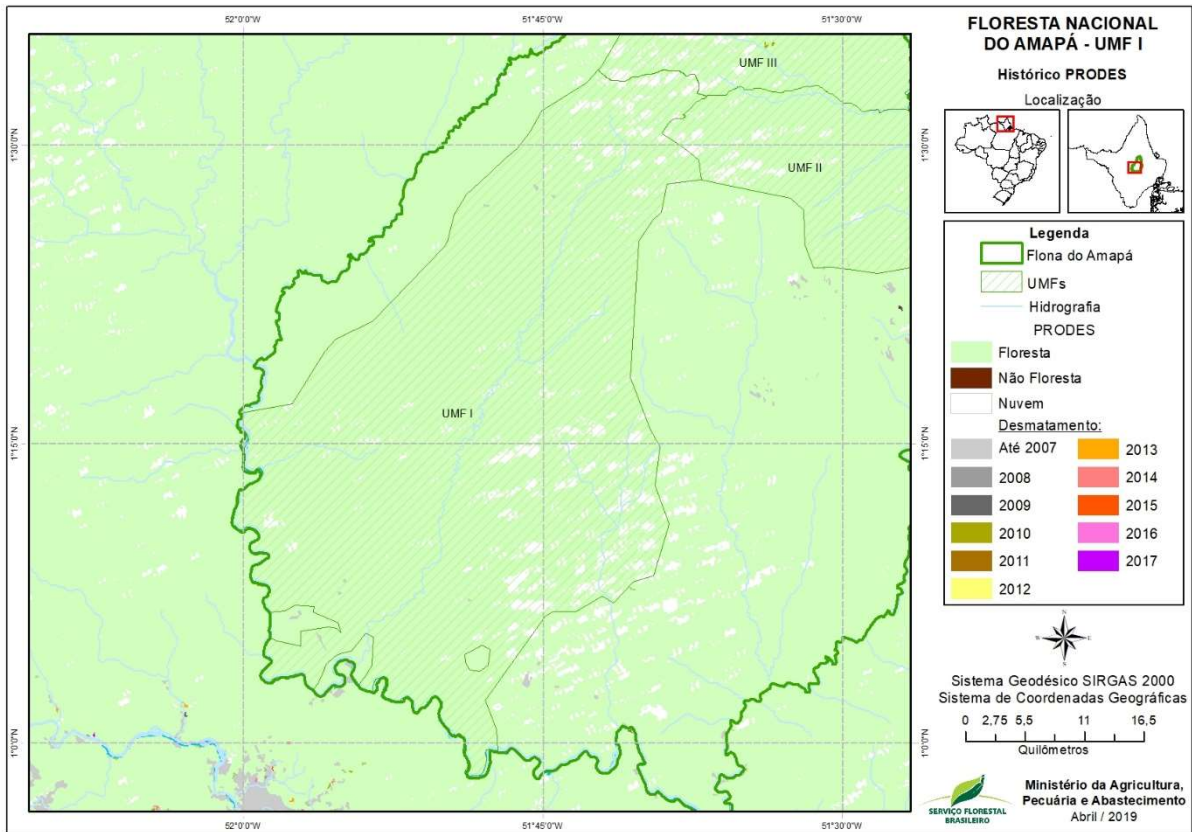


Figura 3 - Histórico de desmatamento na UMF II da Flona do Amapá

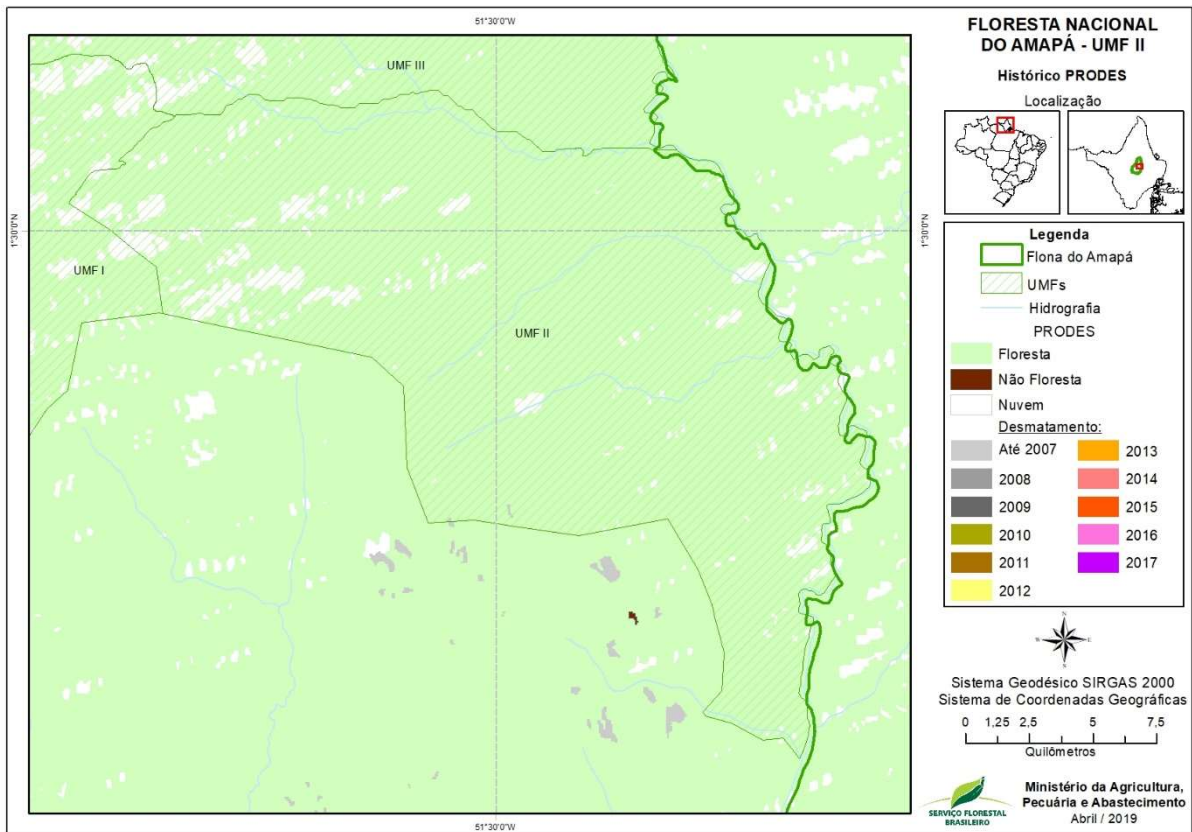
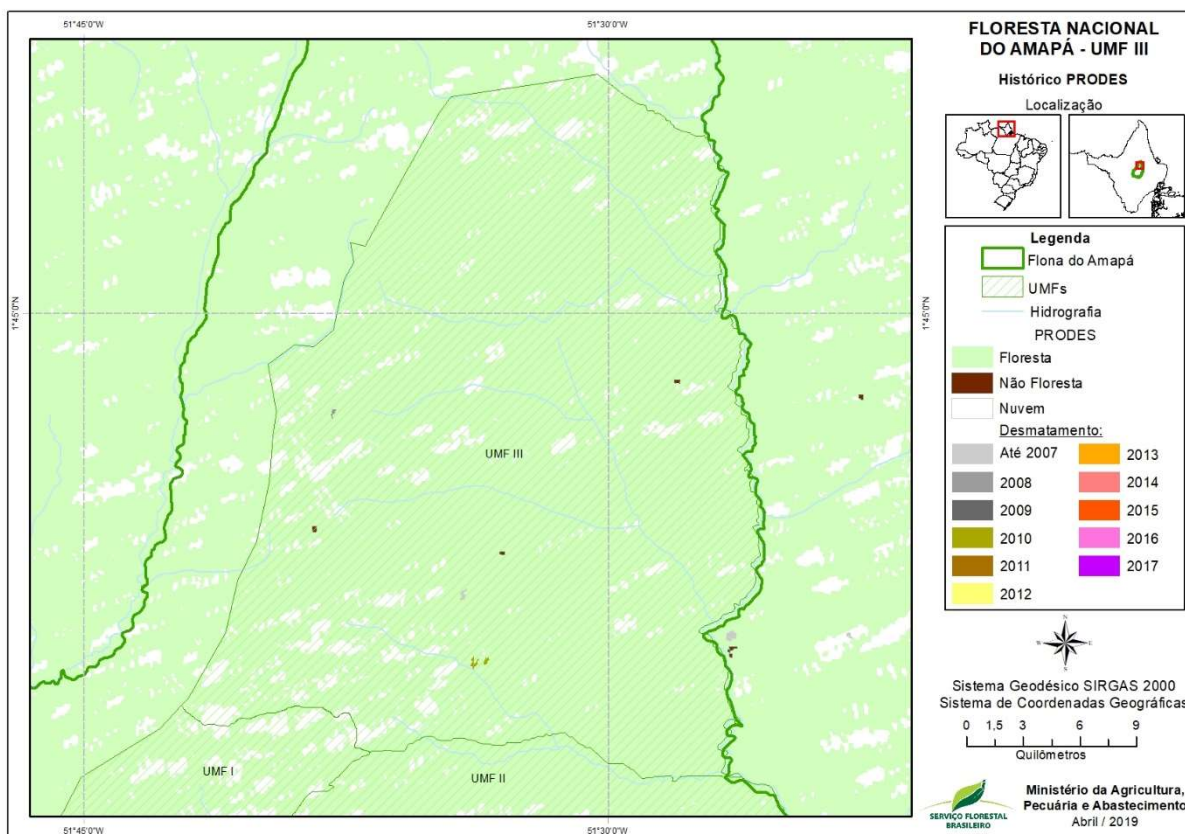


Figura 4 - Histórico de desmatamento na UMF III da Flona do Amapá



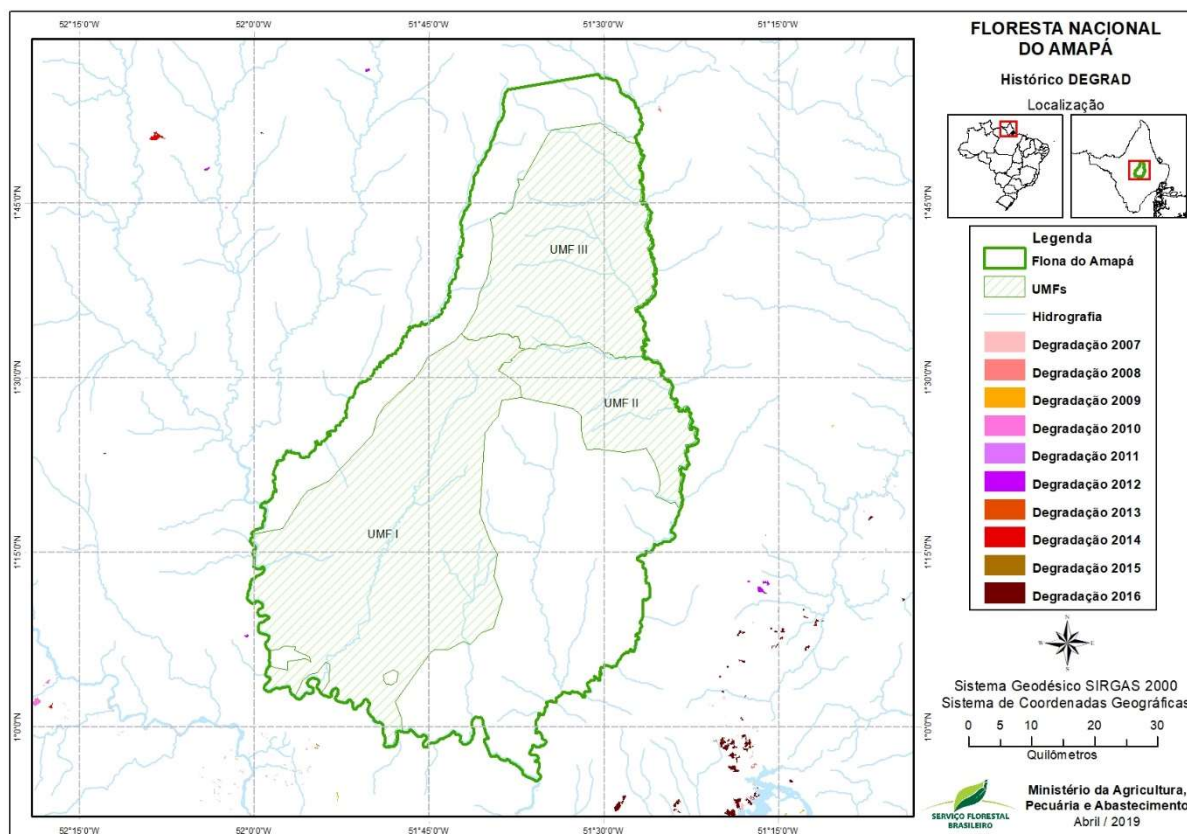
3.2. Degradação florestal

Os dados do Sistema DEGRAD para os anos de 2007 a 2016 totalizaram **1,12 hectares de degradação florestal** no interior da Flona do Amapá (Tabela 3, Figuras 3 e 4). Degradação esta ocorrida no ano de 2007, fora dos limites das UMFs I, II e III. Não foram disponibilizados pelo INPE os dados de degradação florestal para os anos de 2017 e 2018.

Tabela 3 - Histórico de degradação florestal na Flona do Amapá (Fonte: INPE)

Ano	UMF I	UMF II	UMF III	Flona Amapá
2007	0 ha	0 ha	0 ha	1,12 ha
2008	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha
2009	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha
2010	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha
2011	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha
2012	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha
2013	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha
2014	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha
2015	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha
2016	0 ha	0 ha	0 ha	0 ha

Figura 5 - Histórico de degradação florestal na Flona do Amapá



3.3. Exploração seletiva de madeira

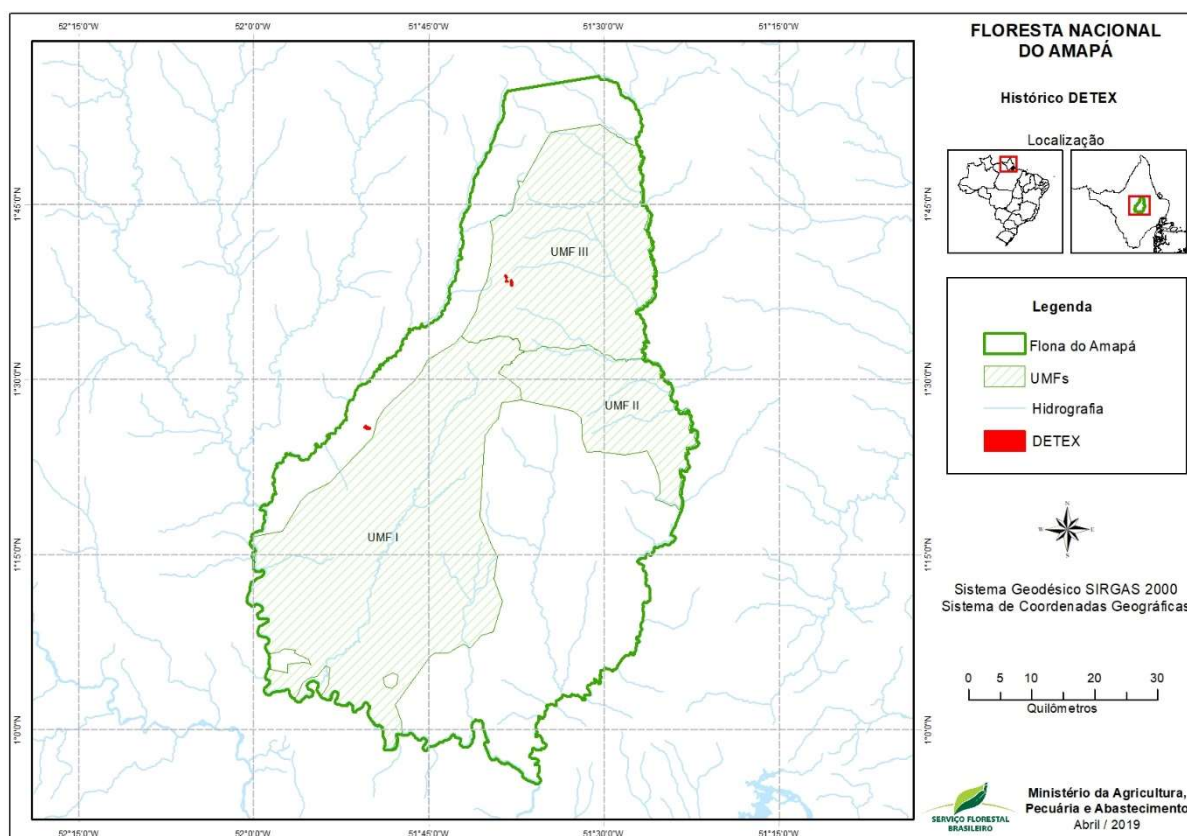
Com a análise das imagens de satélite interpretadas pelo SFB não foi identificada nenhuma área com **exploração seletiva de madeira** no interior da Flona do Amapá, porém foram identificadas duas áreas com alteração da cobertura florestal, provavelmente corte raso, no ano de 2009, que não tinham sido detectadas pelo PRODES ou DEGRAD. Na Tabela 4 é possível observar o quantitativo anual de área.

Tabela 4 - Histórico de alteração do solo identificado pelo DETEX na Flona do Amapá

Ano	UMF I	UMF II	UMF III	Flona do Amapá
1994 a 2006 *	-	-	-	-
2007	-	-	-	-
2008	-	-	-	-
2009	-	-	41,70 ha	78,16 ha
2010 *	-	-	-	-
2011 *	-	-	-	-
2012 *	-	-	-	-
2013	-	-	-	-
2014	-	-	-	-
2015	-	-	-	-
2016 *	-	-	-	-
2017	-	-	-	-
2018	-	-	-	-

* sem imagens com baixa cobertura de nuvens disponíveis

Figura 6 - Histórico de exploração seletiva de madeira na Flona do Amapá



3.4. Quadro resumo

Considerando os antropismos associados a desmatamento, degradação florestal e exploração seletiva de madeira, tem-se o seguinte quadro situacional para a Flona do Amapá (Tabela 5) e para as UMFs (Tabela 6).

Tabela 5 - Resumo do antropismo na Flona do Amapá

	Área (ha)	Porcentagem
Desmatamento	831,16	0,18%
Degradação florestal	1,12	0,00%
Exploração seletiva de madeira	78,16	0,02%
Total	910,44	0,20%

Considerando que a Floresta Nacional do Amapá possui 460.359,14 hectares, restam, portanto, um quantitativo de **459.448,70 hectares de floresta sem indícios de antropismo** (99,80% da área total).

Tabela 6 - Resumo do antropismo nas UMFs

UMF	Desmatamento	Degradação Florestal	Exploração Seletiva de Madeira	Total	Porcentagem
I	109,11 ha	0 ha	0 ha	109,11 ha	0,07 %
II	7,13 ha	0 ha	0 ha	7,13 ha	0,02 %
III	37,72 ha	0 ha	41,70 ha	79,42 ha	0,10 %
Total	153,96 ha	0 ha	41,70 ha	195,66	0,07 %

Na UMF I, que possui 149.466,41ha de área total, restam, portanto, um quantitativo de **149.357,30 hectares de floresta sem indícios de antropismo** (99,93% da área da UMF I). Na UMF II, que possui 36.385,19ha de área total, restam, portanto, um quantitativo de **36.378,06 hectares de floresta sem indícios de antropismo** (99,98% da área da UMF II). Na UMF III, que possui 78.635,04 ha de área total, restam, portanto, um quantitativo de **78.555,62 hectares de floresta sem indícios de antropismo** (99,90% da área da UMF III).

4. Conclusão

Foram identificadas intervenções antrópicas de baixo impacto no interior da Flona do Amapá. Foi registrada a redução de apenas 910,44ha (0,20% da área da Flona) da cobertura florestal decorrente de corte raso, degradação ou exploração seletiva.

Já nas UMFs (I, II e III) essa redução de cobertura florestal foi de 195,66ha (0,07% das áreas das UMFs).

5. Referências Bibliográficas

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. **Mapeamento da Degradação Florestal na Amazônia Brasileira – DEGRAD**. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/degrad/>. Acesso em maio/2019.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. **Projeto PRODES - Monitoramento do desmatamento das formações florestais na Amazônia Legal**. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/>. Acesso em maio/2019.

Shimabukuro, Y.E. & Smith, J.A. The least squares mixing models to generate fraction images derived from remote sensing multispectral data. **IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing**, v.29, p. 16-20, 1991.