

## ANEXO 4

### ANÁLISE MULTITEMPORAL DA INTERVENÇÃO ANTRÓPICA NA FLORESTA NACIONAL DE BALATA-TUFARI E NAS UNIDADES DE MANEJO FLORESTAL

#### Concorrência nº [ ] – FLONA de Balata-Tufari

#### Sumário

|      |                                       |    |
|------|---------------------------------------|----|
| 1.   | Introdução                            | 2  |
| 2.   | Procedimentos Metodológicos           | 2  |
| 3.   | Resultados                            | 3  |
| 3.1. | <i>Desmatamento</i>                   | 3  |
| 3.2. | <i>Degradação florestal</i>           | 9  |
| 3.3. | <i>Exploração seletiva de madeira</i> | 10 |
| 3.4. | <i>Quadro resumo</i>                  | 11 |
| 4.   | Conclusão                             | 13 |
| 5.   | Referências Bibliográficas            | 13 |

#### Lista de Tabelas

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 - Imagens utilizadas para análise multitemporal da exploração seletiva de madeira na Floresta Nacional de Balata-Tufari | 3  |
| Tabela 2 - Histórico de desmatamento na FLONA de Balata-Tufari   | 4  |
| Tabela 3 - Histórico de degradação florestal na FLONA de Balata-Tufari   | 9  |
| Tabela 4 - Histórico de alteração do solo identificado pelo DETEX na FLONA de Balata-Tufari                                      | 10 |
| Tabela 5 - Resumo do antropismo na FLONA de Balata-Tufari  | 11 |
| Tabela 6 - Resumo do antropismo nas UMFs   | 12 |

#### Lista de Figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Histórico de desmatamento na FLONA de Balata-Tufari                   | 5  |
| Figura 2 - Histórico de desmatamento na UMF I da FLONA de Balata-Tufari          | 6  |
| Figura 3 - Histórico de desmatamento na UMF II da FLONA de Balata-Tufari         | 6  |
| Figura 4 - Histórico de desmatamento na UMF III da FLONA de Balata-Tufari        | 7  |
| Figura 5 - Histórico de desmatamento na UMF IV da FLONA de Balata-Tufari         | 7  |
| Figura 6 - Histórico de desmatamento na UMF V da FLONA de Balata-Tufari          | 8  |
| Figura 7 - Histórico de desmatamento na UMF VI da FLONA de Balata-Tufari         | 8  |
| Figura 8 - Histórico de degradação florestal na FLONA de Balata-Tufari           | 9  |
| Figura 9 - Histórico de exploração seletiva de madeira na FLONA de Balata-Tufari | 11 |
| Figura 10 - Antropismo na FLONA de Balata-Tufari                                 | 12 |

## 1. Introdução

A Floresta Nacional de Balata-Tufari é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável criada pelo Decreto Federal s/n de 08 de maio de 2008, localizada nos municípios de Canutama e Tapauá, estado do Amazonas entre o interflúvio Purus-Madeira (BR-319), com área de 1.079.434,01ha, de acordo com seu Plano de Manejo.

Para o edital de concessão florestal da FLONA de Balata-Tufari foram definidas seis UMFs: UMF I (38.627,19ha); UMF II (58.437,40ha); UMF III (107.221,96ha); UMF IV (130.113,07ha); UMF V (151.173,86ha) e UMF VI (78.742,78ha).

Este anexo do edital de concessão florestal da FLONA de Balata-Tufari apresenta uma análise da intervenção antrópica na área, com objetivo de identificar e mensurar as áreas com indícios de desmatamento, degradação florestal, exploração seletiva de madeira e outros antropismo.

A análise da intervenção antrópica nas áreas destinadas à concessão é realizada em Sistema de Informações Geográficas (SIG) 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).

Os resultados produzidos constituem um marco de referência quantitativo e qualitativo sobre a cobertura florestal e o grau de antropismo presente na Floresta Nacional (FLONA) e nas UMF 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 PRODES<sup>1</sup> e para estimar a degradação florestal dados do Sistema DEGRAD<sup>2</sup>, ambos produzidos e disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Para identificação das áreas com indício 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 Gleba, que está próxima à linha do Equador, sofre ao longo do ano com forte frequência de cobertura de nuvens, normalmente associada à ação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), com isso, buscando imagens do acervo do satélite LANDSAT disponíveis ao longo dos últimos 25 anos (1995 a 2021) foi possível realizar o processamento em 50 imagens, listadas abaixo, mesmo com expressivo quantitativo de cobertura de nuvens em algumas imagens. E ainda assim, nas imagens utilizadas, ainda com pouca cobertura de nuvens, existe um grau de dificuldade na interpretação do uso e cobertura do solo, até porque, como a região ainda é considerada bem conservada, muitos pontos de alteração da cobertura florestal não são detectados previamente para servirem de indicativo de Exploração.

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 da plataforma *Google Earth Engine*, que possui um grande catálogo de imagens de satélite e conjuntos de dados geoespaciais com recursos de análise em

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

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

escala planetária e disponibilizados de forma gratuita. As análises das imagens para detecção foram realizadas em ordem cronológica.

**Tabela 1** - Imagens utilizadas para análise multitemporal da exploração seletiva de madeira na Floresta Nacional de Balata-Tufari

| Satélite  | Sensor | Órbita/Ponto    | Data       |
|-----------|--------|-----------------|------------|
| Landsat 5 | TM     | 232/65 e 233/65 | 19/03/1995 |
| Landsat 5 | TM     | 232/65 e 233/65 | 25/06/1996 |
| Landsat 5 | TM     | 232/65 e 233/65 | 28/06/1997 |
| Landsat 5 | TM     | 232/65 e 233/65 | 01/07/1998 |
| Landsat 5 | TM     | 232/65 e 233/65 | 18/06/1999 |
| Landsat 5 | TM     | 232/65 e 233/65 | 04/06/2000 |
| Landsat 5 | TM     | 232/65 e 233/65 | 10/08/2001 |
| Landsat 5 | TM     | 232/65 e 233/65 | 02/02/2002 |
| Landsat 5 | TM     | 232/65 e 233/65 | 15/07/2003 |
| Landsat 5 | TM     | 232/65 e 233/65 | 15/06/2004 |
| Landsat 5 | TM     | 232/65 e 233/65 | 04/07/2005 |
| Landsat 5 | TM     | 232/65 e 233/65 | 21/06/2006 |
| Landsat 5 | TM     | 232/65 e 233/65 | 27/08/2007 |
| Landsat 5 | TM     | 232/65 e 233/65 | 07/04/2008 |
| Landsat 5 | TM     | 232/65 e 233/65 | 31/07/2009 |
| Landsat 5 | TM     | 232/65 e 233/65 | 02/07/2010 |
| Landsat 5 | TM     | 232/65 e 233/65 | 05/07/2011 |
| Landsat 8 | OLI    | 232/65 e 233/65 | 27/08/2013 |
| Landsat 8 | OLI    | 232/65 e 233/65 | 30/08/2014 |
| Landsat 8 | OLI    | 232/65 e 233/65 | 01/08/2015 |
| Landsat 8 | OLI    | 232/65 e 233/65 | 02/07/2016 |
| Landsat 8 | OLI    | 232/65 e 233/65 | 21/07/2017 |
| Landsat 8 | OLI    | 232/65 e 233/65 | 24/07/2018 |
| Landsat 8 | OLI    | 232/65 e 233/65 | 29/07/2020 |
| Landsat 8 | OLI    | 232/65 e 233/65 | 08/08/2021 |

Para o processamento digital de imagens de satélite foi aplicado o Modelo Linear de Mistura Espectral (Shimabukuro & Smith, 1991) e o Índice Normalizado de Diferença de Fração - NDFI na plataforma code.earthengine com um código JavaScript desenvolvido pelo SFB. Amostras de interesse (*Endmembers*) foram determinadas pela definição dos pixels puros de vegetação, solo, sombra, vegetação não fotossintética (NPV) ativa e nuvens selecionados diretamente na imagem. Após gerar as cinco imagens fração (solo, vegetação, NPV, sombra e nuvem) foi efetuada a razão entre as frações de solo e vegetação para obtenção da imagem DETEX e a aplicação das razões entre as frações solo, vegetação, NPV e sombra para obtenção da imagem NDFI.

Foi criado, também na plataforma code.earthengine, um código que permitiu a vetorização automatizada dos possíveis indícios de exploração seletiva de madeira. Fez-se uma análise visual dos vetores gerados, juntamente com a imagem DETEX e NDFI, A supervisão em imagem Landsat foi feita com o objetivo de identificar as áreas com indícios de exploração seletiva de madeira.

O Modelo Linear de Mistura Espectral e o NDFI também identificaram outros antropismos não mapeados pelas categorias anteriores (PRODES, DEGRAD). Por esse motivo, outros antropismos também são englobados no trato das informações do DETEX.

### 3. Resultados

#### 3.1. Desmatamento

De acordo com os dados do Projeto PRODES foram **desmatados na FLONA de Balata-Tufari um total de 5.866,49 hectares** de floresta (0,54% da sua área total), sendo deste total desmatados 1.233,43

hectares dentro das UMFs destinadas a concessão florestal.

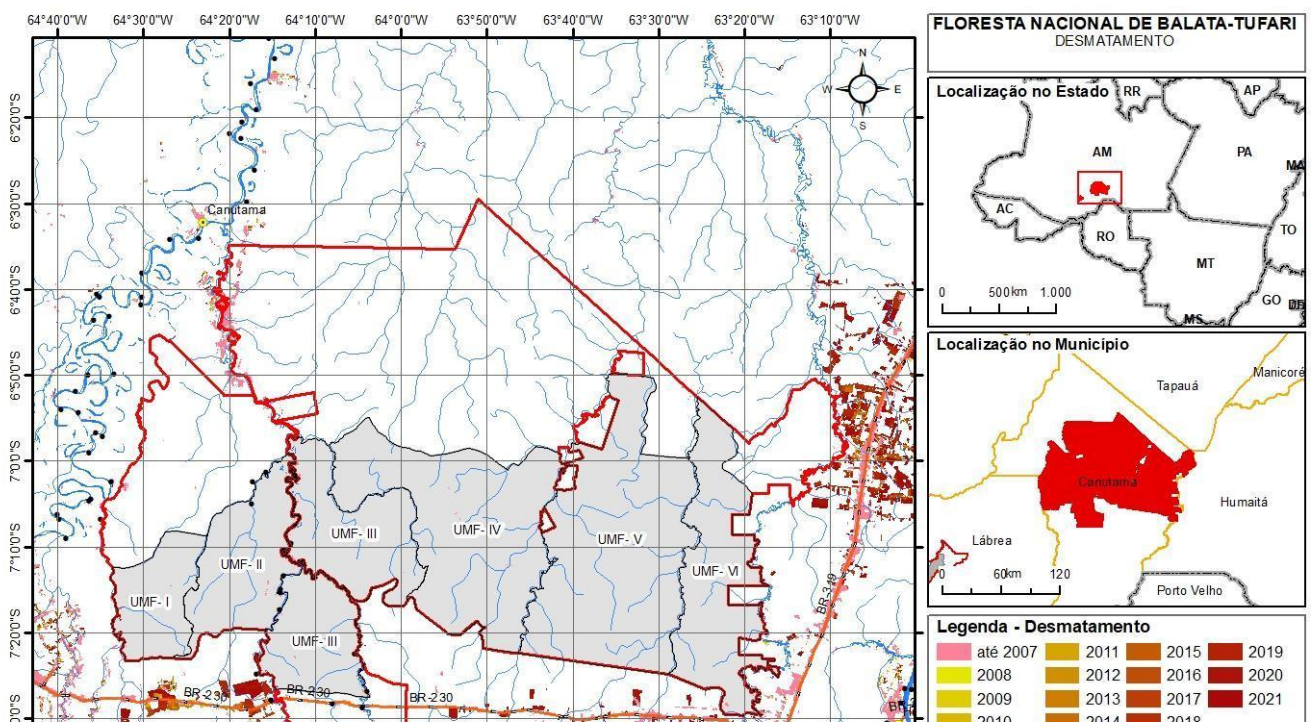
Destacam-se dois principais momentos na série histórica, com 2.245,72 hectares até o ano de 1997 e 2.421,32 hectares em 2003, como pode ser observada na Tabela 2 e Figura 1.

**Tabela 2 - Histórico de desmatamento na FLONA de Balata-Tufari**

| Ano          | UMFs          |               |               |              |              |               | Fora das UMFs  | Total na FLONA (ha) |
|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|----------------|---------------------|
|              | I             | II            | III           | IV           | V            | VI            |                |                     |
| 1997         | 70,41         | 78,15         | 220,61        | 20,15        | 61,11        | 94,08         | 1.701,21       | 2245,72             |
| 2000         | -             | -             | 31,03         | -            | 1,66         | 8,33          | 108,97         | 149,99              |
| 2001         | -             | -             | 4,24          | -            | -            | 6,06          | 28,4           | 38,70               |
| 2002         | 3,89          | -             | -             | -            | -            | 4,24          | 52,36          | 60,49               |
| 2003         | 13,79         | 88,67         | 210,50        | 38,55        | -            | -             | 2.069,83       | 2421,32             |
| 2004         | 2,47          | 1,01          | 8,88          | -            | -            | 5,98          | 32,71          | 51,06               |
| 2005         | -             | -             | -             | -            | -            | 44,52         | 57,62          | 102,14              |
| 2006         | -             | -             | -             | -            | -            | 36,04         | 33,59          | 69,63               |
| 2007         | -             | -             | -             | -            | -            | -             | 46,22          | 46,22               |
| 2008         | -             | -             | 15,02         | -            | -            | -             | 17,5           | 32,52               |
| 2009         | -             | 1,80          | 15,38         | -            | 7,42         | -             | 101,54         | 126,14              |
| 2010         | -             | -             | -             | -            | -            | -             | 45,89          | 45,89               |
| 2011         | -             | -             | -             | -            | -            | -             | 52,54          | 52,54               |
| 2012         | -             | -             | -             | -            | -            | -             | 20,97          | 20,97               |
| 2013         | -             | -             | -             | -            | -            | -             | 15,31          | 15,31               |
| 2014         | -             | -             | 36,00         | -            | -            | -             | 46,28          | 82,28               |
| 2015         | -             | -             | -             | -            | -            | -             | 6,81           | 6,81                |
| 2016         | -             | -             | -             | -            | -            | -             | 35,47          | 35,47               |
| 2017         | -             | 6,89          | -             | -            | -            | 8,33          | 9,19           | 24,41               |
| 2018         | -             | -             | -             | -            | -            | -             | 20,04          | 20,04               |
| 2019         | -             | 2,58          | 6,43          | -            | -            | -             | 22,57          | 31,58               |
| 2020         | 3,34          | -             | 7,87          | -            | -            | -             | 39,19          | 50,40               |
| 2021         | 60,92         | -             | 7,07          | -            | -            | -             | 68,85          | 136,85              |
| <b>Total</b> | <b>154,82</b> | <b>179,10</b> | <b>563,04</b> | <b>58,70</b> | <b>70,19</b> | <b>207,57</b> | <b>4633,06</b> | <b>5866,49</b>      |

(Fonte: PRODES/INPE)

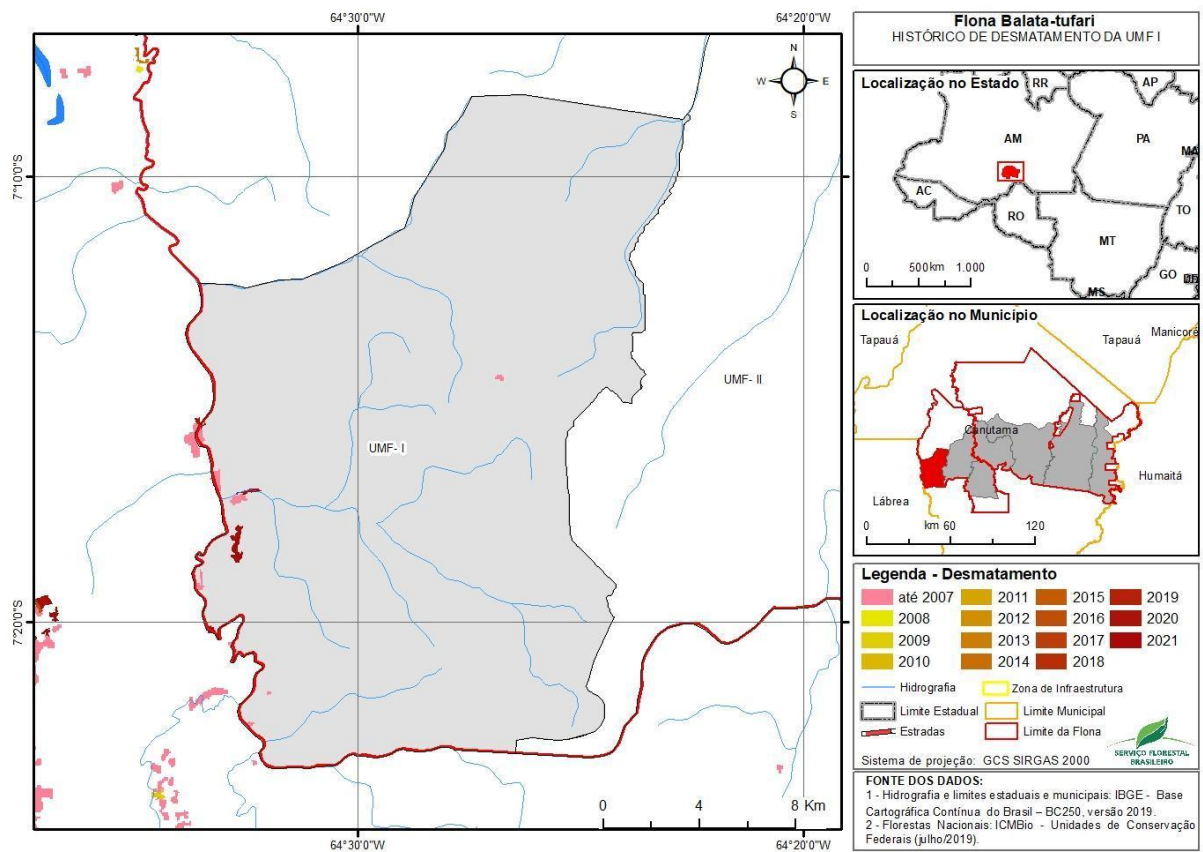
**Figura 1 - Histórico de desmatamento na FLONA de Balata-Tufari**





Considerando os limites da UMF I, o desmatamento até o ano de 2021 totalizou 154,82 hectares de desmatamento (0,40% da sua área). Considerando os limites da UMF II, o desmatamento até o ano de 2021 totalizou 179,10 hectares de desmatamento (0,31% da sua área). Considerando os limites da UMF III, o desmatamento até o ano de 2021 totalizou 563,04 hectares de desmatamento (0,53% da sua área). Considerando os limites da UMF IV, o desmatamento até o ano de 2021 totalizou 58,70 hectares de desmatamento (0,05% da sua área). Considerando os limites da UMF V, o desmatamento até o ano de 2021 totalizou 70,19 hectares de desmatamento (0,05% da sua área). Considerando os limites da UMF VI, o desmatamento até o ano de 2021 totalizou 207,57 hectares de desmatamento (0,14% da sua área).

**Figura 2 - Histórico de desmatamento na UMF I da FLONA de Balata-Tufari**



**Figura 3 - Histórico de desmatamento na UMF II da FLONA de Balata-Tufari**

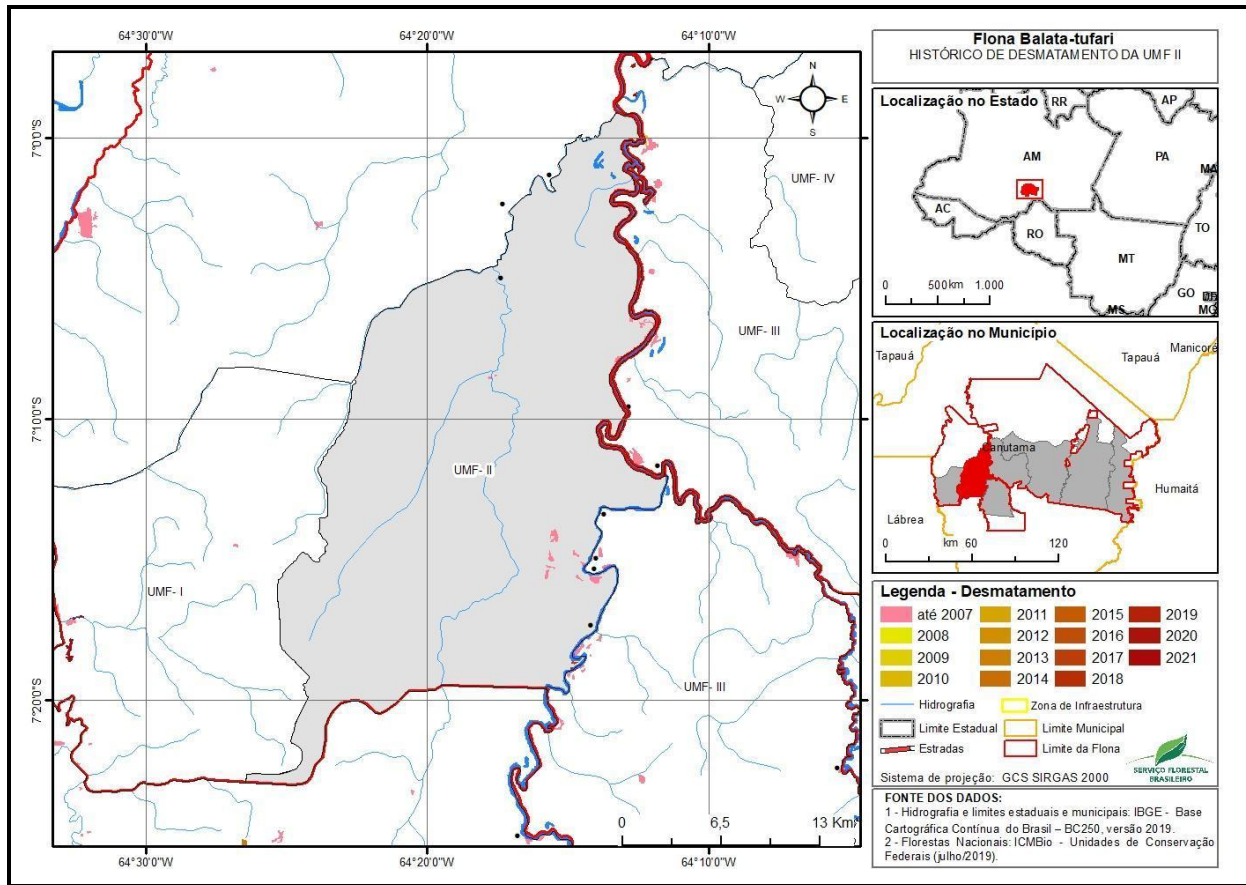
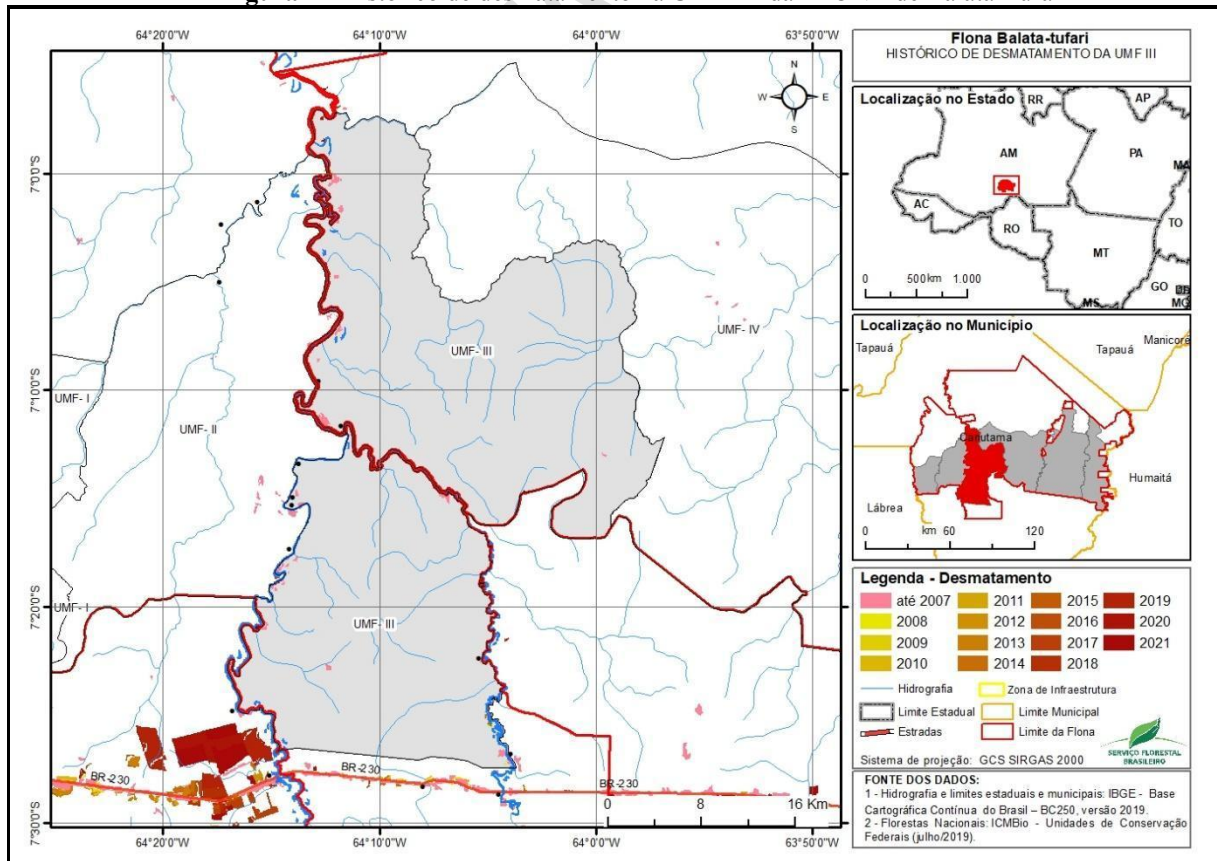
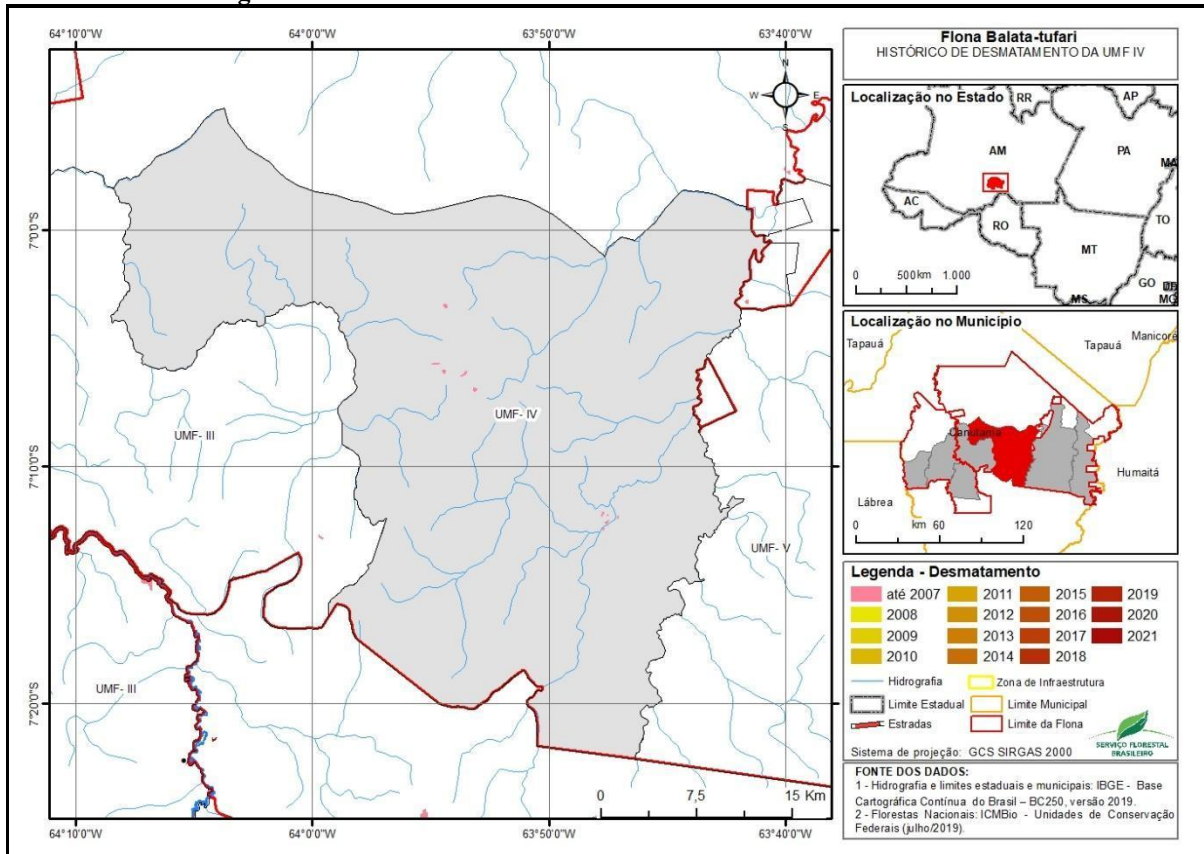


Figura 4 - Histórico de desmatamento na UMF III da FLONA de Balata-Tufari

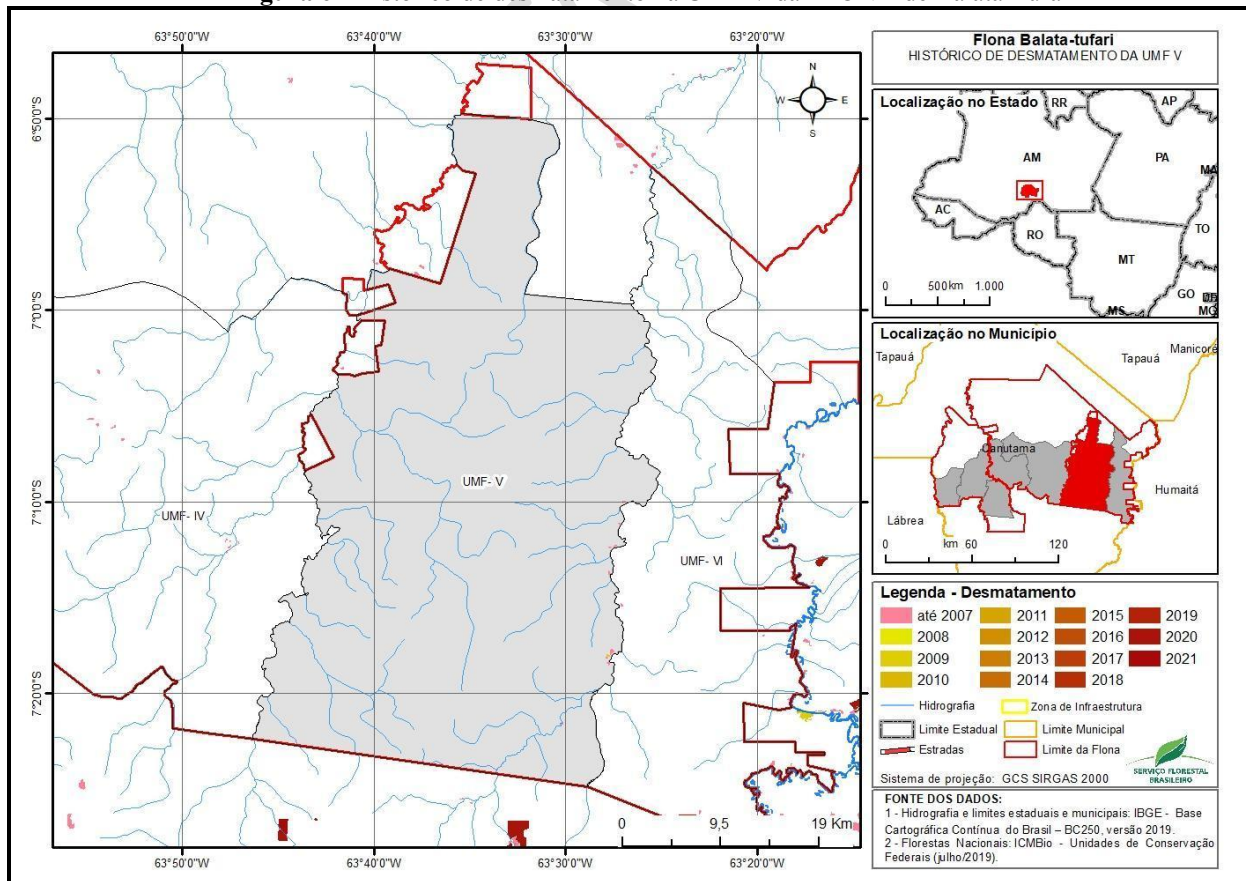




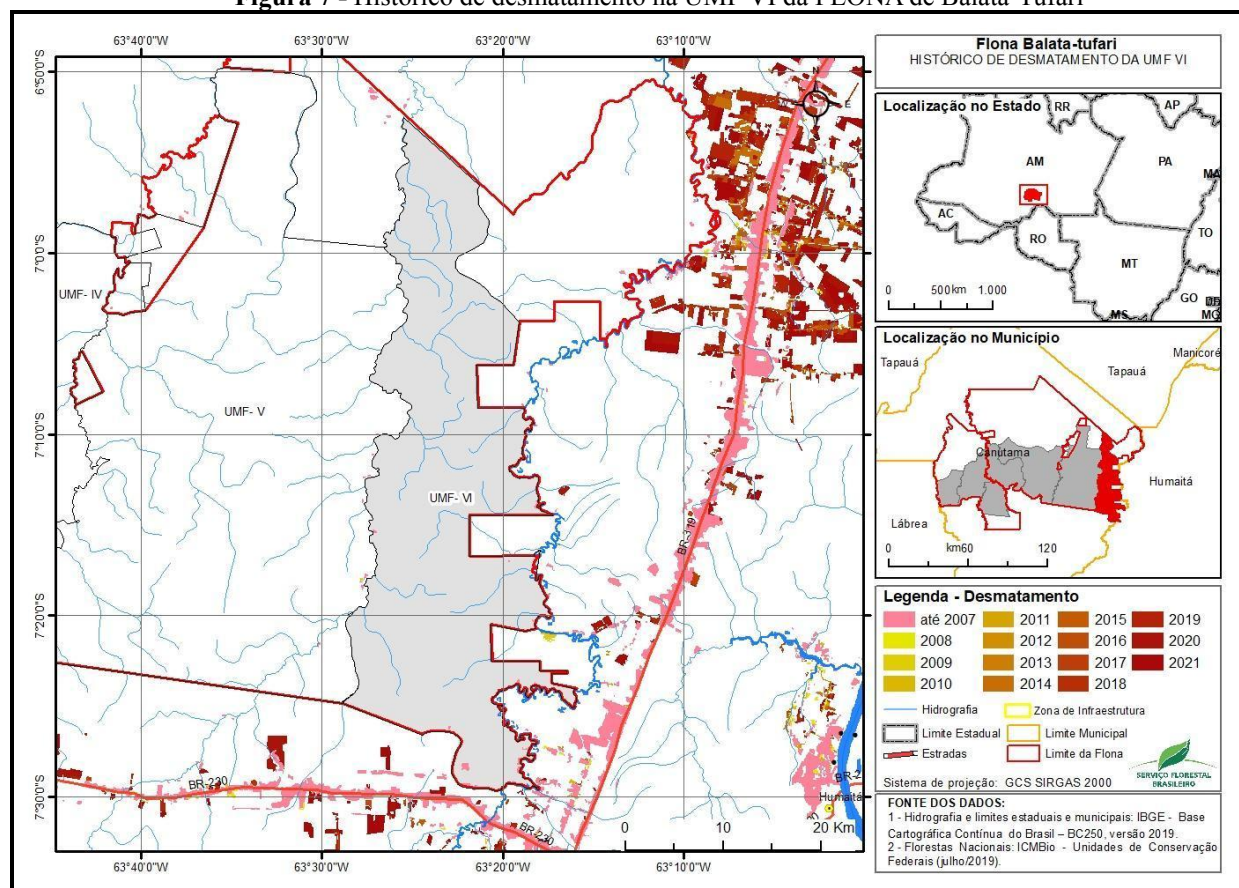
**Figura 5 - Histórico de desmatamento na UMF IV da FLONA de Balata-Tufari**



**Figura 6 - Histórico de desmatamento na UMF V da FLONA de Balata-Tufari**



**Figura 7 - Histórico de desmatamento na UMF VI da FLONA de Balata-Tufari**



### 3.2. Degradação florestal

Os dados do Sistema DEGRAD para os anos de 2007 a 2021 totalizaram **1.154,05 hectares de degradação florestal** no interior da FLONA de Balata-Tufari (Tabela 3, Figura 8). Trata-se de um sistema destinado a mapear áreas em processo de desmatamento onde a cobertura florestal ainda não foi totalmente removida. Ressalta-se que a degradação florestal ocorreu principalmente fora dos limites das UMFs, tendo apenas uma evidência de degradação na UMF IV no ano de 2012 equivalente a 373,47 hectares.

**Tabela 3 - Histórico de degradação florestal na FLONA de Balata-Tufari**

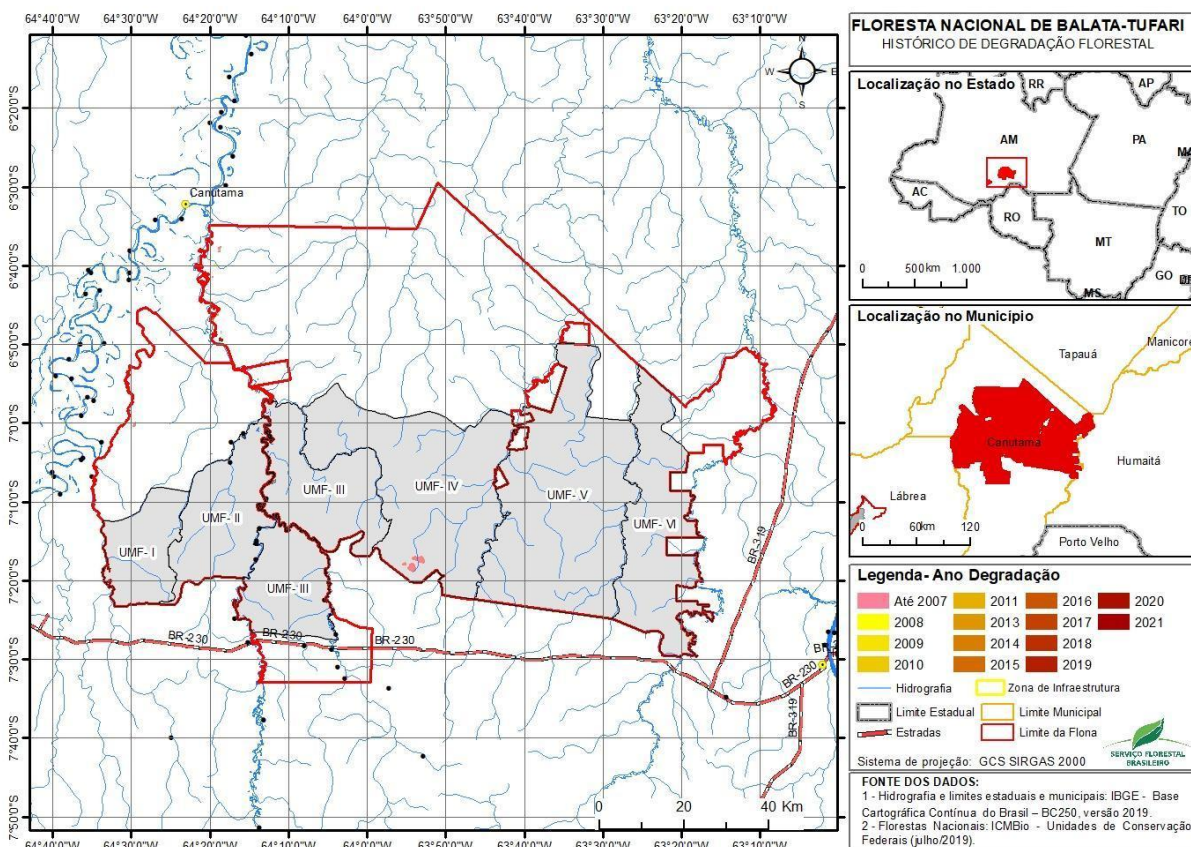
| Ano  | UMFs |    |     |        |   |       | Fora das UMFs | Total na FLONA (ha) |
|------|------|----|-----|--------|---|-------|---------------|---------------------|
|      | I    | II | III | IV     | V | VI    |               |                     |
| 2007 | -    | -  | -   | -      | - | -     | 11,94         | 11,94               |
| 2008 | -    | -  | -   | -      | - | -     | 26,16         | 26,16               |
| 2010 | -    | -  | -   | -      | - | -     | 16,09         | 16,09               |
| 2011 | -    | -  | -   | -      | - | 31,34 | 122,26        | 153,6               |
| 2012 | -    | -  | -   | 373,47 | - | -     | 21,92         | 395,39              |
| 2013 | -    | -  | -   | -      | - | 0,97  | 66,73         | 74,08               |
| 2014 | -    | -  | -   | -      | - | -     | 5,41          | 5,41                |



|             |              |             |              |               |          |              |               |                 |
|-------------|--------------|-------------|--------------|---------------|----------|--------------|---------------|-----------------|
| 201         | -            | -           | -            | -             | -        | -            | 153,29        | 217,9           |
| 5           | 5,63         | 58,98       | -            | -             | -        | -            | -             | -               |
| 2019        | -            | -           | -            | -             | -        | -            | 182,43        | 182,43          |
| 2020        | 38,26        | -           | -            | -             | -        | -            | -             | 38,26           |
| 2021        | 32,80        | -           | -            | -             | -        | -            | -             | 32,8            |
| <b>Tota</b> | <b>71,06</b> | <b>5,63</b> | <b>58,98</b> | <b>373,47</b> | <b>-</b> | <b>32,30</b> | <b>606,22</b> | <b>1.154,05</b> |

(Fonte: INPE)

Figura 8 - Histórico de degradação florestal na FLONA de Balata-Tufari



### 3.3. Exploração seletiva de madeira

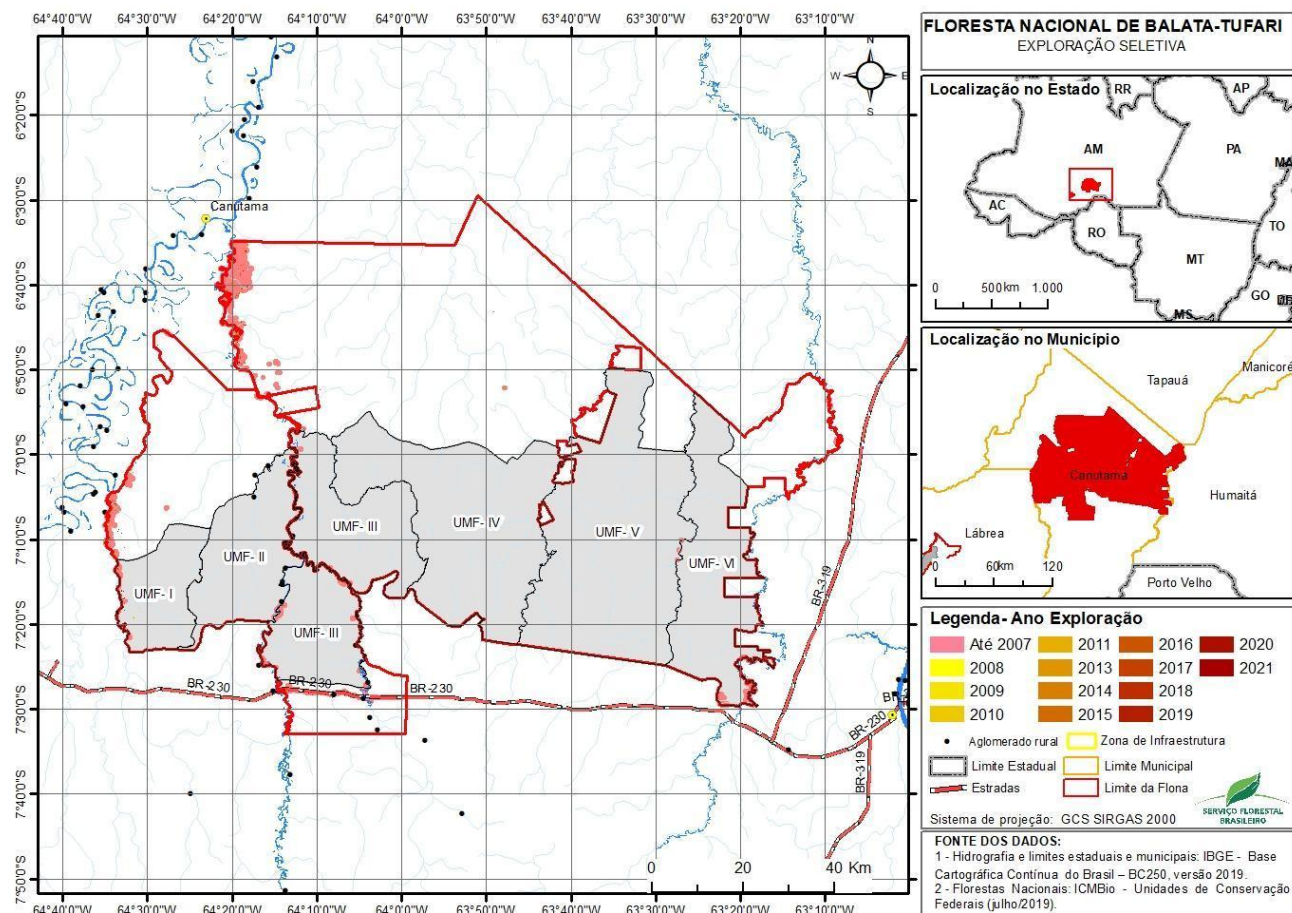
Com a análise das imagens de satélite interpretadas pelo Serviço Florestal Brasileiro (SFB), foi identificada uma área de 6.051,56 hectares com indicativos de **exploração seletiva de madeira** e outros usos antrópicos no interior da FLONA de Balata-Tufari. Nota-se que dentro das UMFs propostas os sinais de exploração seletiva são insignificantes, porém, fora das UMFs e a noroeste da FLONA (próximo ao rio Purus foram identificadas duas áreas com maior relevância na alteração da cobertura florestal, provavelmente degradação da vegetação, nos anos de 1996 e 1997, áreas estas que não haviam 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 de Balata-Tufari

| Ano  | UMF  |    |      |    |   |       | Fora das UMFs | Total na FLONA (ha) |
|------|------|----|------|----|---|-------|---------------|---------------------|
|      | I    | II | III  | IV | V | VI    |               |                     |
| 1995 | 7,99 | -  | 6,51 | -  | - | 18,53 | 193,64        | 226,67              |

|              |                   |              |               |             |              |               |                |                |
|--------------|-------------------|--------------|---------------|-------------|--------------|---------------|----------------|----------------|
| 1996         | 1,42              | -            | 3,63          | -           | 3,45         | 2,15          | 1.003,91       | 1.014,55       |
| 1997         | 2,37              | 1,1          | 13,22         | -           | 0,89         | 4,65          | 2.002,54       | 2.024,77       |
| 1998         | 0,68              | -            | 5,3           | -           | 0,25         | 4,69          | 486,03         | 496,95         |
| 1999         | -                 | -            | 9,85          | -           |              |               | 75,96          | 85,81          |
| 2000         | 1,35              | -            | 4,88          | -           |              | 4,26          | 57,83          | 68,33          |
| 2001         | 0,85              | -            | 6,92          | -           | 0,00         | 7,24          | 47,38          | 62,39          |
| 2003         | 2,31              | 2,33         | 5,1           | -           |              | 2,77          | 49,82          | 62,34          |
| 2004         | 2,28              | 2,18         | 9,73          | -           |              | 0,37          | 87,38          | 101,93         |
| 2005         | 0,33              | 1,87         | 14            | -           |              |               | 13,18          | 14,06          |
| 2006         | 14,9<br>9         | 0,81         | 23,93         | -           |              |               | 10,37          | 111,48         |
| 2007         | 3,68              | 0,04         | 9,26          | -           |              |               | 25,57          | 79,14          |
| 2008         | 4,63              | 0,78         | 12,28         | -           | 0,17         |               |                | 37,71          |
| 2009         | -                 | 0,05         | 1,91          | -           |              | 8,04          |                | 51,37          |
| 2010         | 19,0<br>2         | 0,98         | 4,27          | -           | 0,78         | 0,79          |                | 40             |
| 2011         | -                 | -            | -             | -           |              |               |                | 14,99          |
| 2013         | 1,22              | 0,04         | 5,98          | -           | 1,00         | 7,57          |                | 321,19         |
| 2014         | 1,52              | 0,39         | 6,41          | -           | 1,71         | 6,49          |                | 38,17          |
| 2015         | 25,6<br>4         | 1,86         | 4,24          | -           | 0,48         | 1,28          |                | 423,1          |
| 2016         | 2,09              | 0,91         | 9,25          | -           |              | 0,11          |                | 140,24         |
| 2017         | 15,4<br>4         | 1,52         | 4,03          | -           | 1,28         | 0,10          |                | 64,92          |
| 2018         | 12,5<br>5         | 2,2          | 1,02          | -           | 0,76         | 7,12          |                | 25,05          |
| 2019         | 8,12              | -            | 0,43          | -           | 1,06         |               | 12,76          | 52,18          |
| 2020         | 20,2<br>7         | 1,59         | 5,45          | -           | 2,77         | 1,74          |                | 86,17          |
| 2021         | 22,0<br>5         | -            | 2,33          | 0,03        |              | 1,90          |                | 26,1           |
| <b>Total</b> | <b>170,<br/>8</b> | <b>18,65</b> | <b>169,93</b> | <b>0,03</b> | <b>14,73</b> | <b>147,18</b> | <b>5530,36</b> | <b>6051,54</b> |

**Figura 9 - Histórico de exploração seletiva de madeira na FLONA de Balata-Tufari**



### 3.4. Quadro resumo

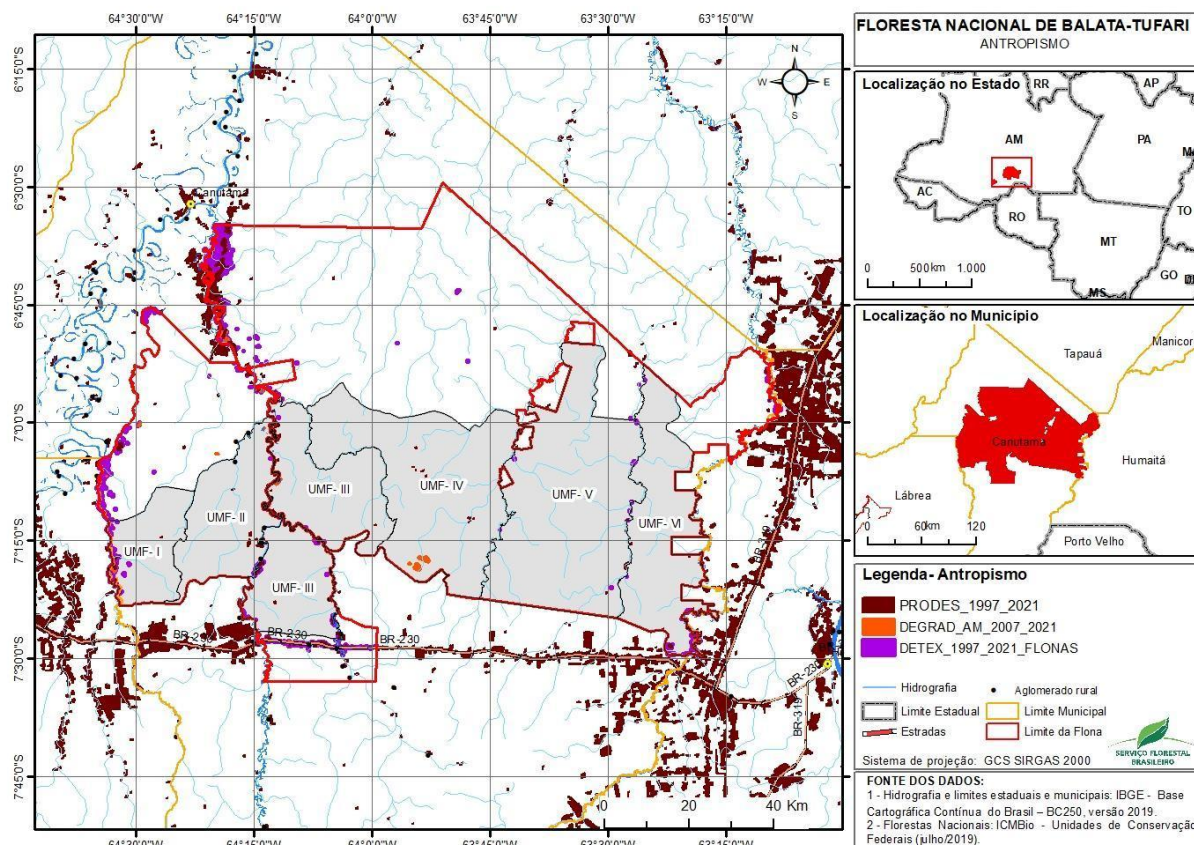
Considerando os antropismos associados a desmatamento, degradação florestal e exploração seletiva de madeira e outros antropismos não detectados pelo PRODES ou DEGRAD, tem-se o seguinte quadro situacional para a FLONA de Balata-Tufari (Tabela 5) e para as UMFs (Tabela 6).

**Tabela 5 - Resumo do antropismo na FLONA de Balata-Tufari**

| Antropismos   | Área (ha)        | % da FLONA   |
|---|------------------|--------------|
| Desmatamento  | 5.866,49         | 0,54%        |
| Degradação florestal                                | 1.154,05         | 0,11%        |
| Exploração seletiva de madeira e outros antropismos | 6.051,56         | 0,56%        |
| <b>Total</b>  | <b>13.072,08</b> | <b>1,21%</b> |



Figura 10 - Antropismo na FLONA de Balata-Tufari



Considerando que a Floresta Nacional de Balata-Tufari possui 1.080.022,01 hectares, restam, portanto, um quantitativo de **1.066.949,93 hectares de floresta sem indícios de antropismo** (98,79% da área total).

Tabela 6 - Resumo do antropismo nas UMFs

| UMF | PRODES | DEGRAD | DETEX  | Área total de antropismo | % Área com antropismo | Área sem antropismo | % Área sem antropismo |
|-----|--------|--------|--------|--------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| I   | 154,82 | 71,06  | 170,80 | 396,68                   | 1,03%                 | 38.230,51           | 98,97%                |
| II  | 179,10 | 5,63   | 18,65  | 203,39                   | 0,35%                 | 58.234,01           | 99,65%                |
| III | 563,04 | 58,98  | 169,93 | 791,95                   | 0,74%                 | 106.430,01          | 99,26%                |
| IV  | 58,70  | 373,47 | 0,03   | 432,20                   | 0,33%                 | 129.680,87          | 99,67%                |
| V   | 70,19  | 0,00   | 14,73  | 84,92                    | 0,06%                 | 151.088,94          | 99,94%                |
| VI  | 207,57 | 32,30  | 147,18 | 387,06                   | 0,49%                 | 78.355,72           | 99,51%                |

Na UMF I, que possui 38.627,19ha de área total, restam, portanto, um quantitativo de **38.230,51 hectares de floresta sem indícios de antropismo** (98,97% da área da UMF I).

Na UMF II, que possui 58.437,40ha de área total, restam, portanto, um quantitativo de **58.234,01 hectares de floresta sem indícios de antropismo** (99,65% da área da UMF II).

Na UMF III, que possui 107.221,96ha de área total, restam, portanto, um quantitativo de **106.430,01 hectares de floresta sem indícios de antropismo** (99,26% da área da UMF III).

Na UMF IV, que possui 130.113,07ha de área total, restam, portanto, um quantitativo de **129.680,87 hectares de floresta sem indícios de antropismo** (99,67% da área da UMF IV).

Na UMF V, que possui 151.173,86ha de área total, restam, portanto, um quantitativo de **151.088,94 hectares de floresta sem indícios de antropismo** (99,94% da área da UMF V).

Na UMF VI, que possui 78.742,78ha de área total, restam, portanto, um quantitativo de **78.355,72 hectares de floresta sem indícios de antropismo** (99,51% da área da UMF VI).

#### **4. Conclusão**

Foram identificadas intervenções antrópicas de baixo impacto no interior da Floresta Nacional (FLONA) de Balata-Tufari. Foi registrada a redução de apenas 13.072,08ha (1,21% da área da FLONA) da cobertura florestal decorrente de corte raso, degradação ou exploração seletiva. Já nas UMFs (I, II, III, IV, V, VI) essa redução de cobertura florestal foi de 2.296,19ha (0,41% da área total 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/2022.

\_\_\_\_\_. **Projeto PRODES - Monitoramento do desmatamento das formações florestais na Amazônia Legal**. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/>. Acesso em Maio/2022.

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.

Souza Jr, Carlos M. et al. Ten-year Landsat classification of deforestation and forest degradation in the Brazilian Amazon. **Remote Sensing**, v. 5, n. 11, p. 5493-5513, 2013.

\_\_\_\_\_, C. M., Roberts, D. A., & Cochrane, M. A. (2005). Combining spectral and spatial information to map canopy damage from selective logging and forest fires. **Remote Sensing of Environment**, 98(2-3), 329-343