



# COINTER PDVAgro 2020

V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 02 a 05 de dezembro

ISSN:2526-7701 | PREFIXO DOI:10.31692/2526-7701

## AVANÇO DO DESMATAMENTO NO MUNICÍPIO DE TURIAÇU-MA

## AVANZANDO LA DEFLORESTACIÓN EN LA CIUDAD DE TURIAÇU-MA

## ADVANCING DEFLORESTATION IN THE CITY OF TURIAÇU-MA

Apresentação: Comunicação Oral

Adrielle Carvalho Monteiro<sup>1</sup>; Denilson Barreto da Luz<sup>2</sup>; Maria de Lourdes Alcântara Velame<sup>3</sup> Erika de Oliveira Teixeira<sup>4</sup>; Paulo Jorge de Oliveira Ponte de Souza<sup>5</sup>

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.VCOINTERPDVAgro.0573>

### RESUMO

O município de Turiaçu-MA apresenta destaque nos índices de áreas desmatadas, todavia há necessidade da realização de estudos acerca da situação local. Este trabalho foi realizado com o objetivo de analisar o avanço da diminuição das áreas de floresta, em distintos anos, 2001 e 2014 no município de Turiaçu-MA. Para tanto, foram feitas análises de imagens do Landsat 7 (2001) e Landsat 8 (2014). O processamento das imagens foi feito no software PCI geomatica versão 2015 e posterior, classificação supervisionada e reconhecimento de acurácia. As classes estabelecidas foram água escura e barrenta, floresta, áreas de uso agropecuário, solo exposto, solo exposto/areia, área urbana, nuvem e sombra de nuvem. A acurácia global do processo foi de 99,867 para imagem de 2001 e de 99,73 para imagem de 2014. Foi identificado o crescimento de mais de 12% das áreas desflorestadas de 2004 para 2014, em contrapartida, há o crescimento urbano e agropecuário, principais causas da diminuição de áreas de floresta em Turiaçu-MA.

**Palavras-Chave:** Floresta amazônica, desmatamento, sensoriamento remoto.

### RESUMEN

El municipio de Turiaçu-MA se destaca en los índices deflorestaçdas, sin embargo, es necesario realizar estudios sobre la situación local. Este trabajo se realizó con el objetivo de analizar el avance de la disminución de áreas forestales, en diferentes años, 2001 y 2014. Para ello, se realizaron análisis de imágenes de Landsat 7 (2001) y Landsat 8 (2014). El procesamiento de imágenes se realizó utilizando el software de geomática PCI versión 2015 y posterior, clasificación supervisada y reconocimiento de precisión. Las clases establecidas fueron agua oscura y fangosa, bosque, áreas para uso agrícola, suelo expuesto, suelo / arena expuesta, área urbana, nubes y sombra de nubes. La precisión general del proceso fue 99,867 para la imagen de 2001 y 99,73 para la imagen de 2014. Más del 12% de las áreas deforestadas crecieron de 2004 a 2014, por otro lado, hay crecimiento urbano y agrícola, los principales causas de la disminución de áreas forestales en Turiaçu-MA.

**Palabras Clave:** Selva amazónica, deforestación, teledetección.

### ABSTRACT

The municipality of Turiaçu-MA is highlighted in the indexes of deforested areas, however there is a

<sup>1</sup> Graduanda em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, [adricarvmonteiro@gmail.com](mailto:adricarvmonteiro@gmail.com)

<sup>2</sup> Graduando em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, [denilson97@gmail.com](mailto:denilson97@gmail.com)

<sup>3</sup> Graduanda em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, [alcantaravelame@gmail.com](mailto:alcantaravelame@gmail.com)

<sup>4</sup> Mestranda em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, [erikateikeira@hotmail.com](mailto:erikateikeira@hotmail.com)

need for studies on the local situation. This work was carried out with the objective of analyzing the progress of the decrease in forest areas, in different years, 2001 and 2014 in the municipality of Turiaçu-MA. For this purpose, image analyzes of Landsat 7 (2001) and Landsat 8 (2014) were made. Image processing was performed using PCI geomatics software version 2015 and later, supervised classification and accuracy recognition. The established classes were dark and muddy water, forest, areas for agricultural use, exposed soil, exposed soil / sand, urban area, cloud and cloud shade. The overall accuracy of the process was 99.867 for the 2001 image and 99.73 for the 2014 image. Over 12% of the deforested areas grew from 2004 to 2014, on the other hand, there is urban and agricultural growth, the main ones causes of the decrease in forest areas in Turiaçu-MA. The abstract must contain a minimum of 250 words and a maximum of 400 words, Times New Roman 11, single-spaced. The Abstract must contain the objective of the article, the theoretical bases, the methodology used, the results found and the conclusions.

**Keywords** Amazon rainforest, deforestation, remote sensing.

### INTRODUÇÃO

Situada na América do Sul, a floresta amazônica com, aproximadamente, 6,3 milhões de km<sup>2</sup>, é a maior floresta tropical do mundo e estima-se que abrigue uma das mais ricas biodiversidades do planeta. O bioma Amazônia ocupa cerca de 59% do território brasileiro, porém, nos últimos anos a região sofre com elevados índices de desmatamento, principalmente, devido a atividades antrópicas com o avanço da agropecuária e práticas de corte e queima. (RIVERO et al., 2009; LIMA, 2016). De 2014 para 2015 o desmatamento na Amazônia Legal, aumentou em 215%. No panorama da região, no ranking de desmatamentos o estado do Maranhão encontra-se em quarto lugar, assumindo as primeiras posições os estados, respectivamente, Mato Grosso, Pará e Rondônia (INPE, 2015).

Nos últimos 26 anos foram desmatados 24,195 mil km<sup>2</sup> de floresta no Estado Maranhão. No entanto, comparando os últimos anos, observou-se queda no índice de desmatamento no Maranhão após 2008 (1.271 km<sup>2</sup>), com um único pico em 2013 (403 km<sup>2</sup>). De uma forma geral, o desmatamento registrou uma queda nos últimos anos em toda a Amazônia Legal (INPE, 2015).

O Município de Turiaçu é situado a oeste do estado do Maranhão, pertencente a Amazônia Legal, em que as principais fonte de economia local estão ligados ao setor terciário (48,31 % na participação do PIB) e primário (47,88% na participação do PIB), o setor indústria contribui apenas com 3,1% para o PIB do Município. Percebe-se então que o setor primário é bastante expressivo, em que as principais atividades são agropecuárias e o extrativismo vegetal, em que tais atividades são inerentes ao ato de desmatamento (IBGE, 2013).

Na década de 80, devido ao grandes projetos incentivados pela Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (Sudam) e Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), surgiram no Município de Turiaçu muito projetos agropecuários, nessa época me função de uma série de fatores de ocupação desorganizado e sem fiscalização iniciou-se o

processo de desmatamento no município (Souza, 2016).

O uso do sensoriamento remoto tem sido uma ferramenta vital para o monitoramento das mudanças de uso e ocupação do solo na Amazônia, visto que a utilização do monitoramento ambiental feito por satélites é importante em políticas ambientais à nível nacional e local para mitigar problemas (MONTEIRO, 2015). Dessa forma, para melhor entendimento do avanço do desmatamento e conseqüentemente quais usos e ocupações de solo cresceram em função desse avanço, o presente trabalho objetiva analisar o avanço do desmatamento no Município de Turiaçu-MA, comparando imagens de satélites dos anos de 2001 e 2014.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### **Amazônia Legal**

De acordo com o IBGE (2020), a Amazônia Legal brasileira é representada pelos estados de Rondônia, Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Roraima, Tocantins, Mato Grosso e Maranhão apresentando uma superfície territorial de aproximadamente 5.015.067,749 km<sup>2</sup>, que corresponde a cerca de 58,9 % do território brasileiro. O território amazônico apresenta uma grande complexidade, devido sua predominância da área florestal, acompanhada da fragilidade socioeconômica de grande parte da sua população (ROSSONI, 2020).

### **Desmatamento**

O desmatamento é a operação que retira parcialmente ou totalmente a vegetação nativa de determinada área, para uso alternativo do solo (Ambiente Brasil, 2010). Segundo Lemos (2012), a ocupação e o desmatamento na Amazônia intensificaram – se no início da década de 1970, com forte presença dos agricultores e pecuaristas do sul e sudeste, em consequência da preocupação dos governos militares com a possibilidade de internacionalização da Amazônia. O desenvolvimento econômico e ocupação na região amazônica tem levado a um aumento significativo do desmatamento na Amazônia legal. O avanço do desmatamento está ligado às políticas de desenvolvimento na região, tais como especulação de terra ao longo das estradas, crescimento das cidades, aumento dramático da pecuária bovina, exploração madeireira e agricultura familiar, principalmente ligada ao cultivo de soja e algodão (FEARNSIDE, 2003; ALENCAR et al., 2004; e LAURANCE et al., 2004).

### **Exploração madeireira**

A exploração de madeira na Amazônia Legal tem ocorrido há séculos, inicialmente, a atividade não causava grande impacto à floresta. Os madeireiros exploravam apenas um pequeno número de espécies, transportando as toras pelos rios. Entretanto, nos últimos trinta anos, a exploração tem se tornado cada vez mais intensiva e predatória (FRANCEZ et al., 2009).

No entanto, no Município de Turiaçu, oeste maranhense, a exploração madeireira ocorre de forma indiscriminada, situação em que não se difere do panorama nacional. No Povoado de Colônia Amélia, localizado na zona rural do município citado, há histórico de exploração de madeira e quase não há registros de como a atividade é desenvolvida, ou seja, qual o tipo de manejo, quais as espécies que são mais retiradas e em quanto, dinheiro, tal atividade gera crescimento e desenvolvimento a região.

### **Uso e ocupação de terras**

a estruturação fundiária atual no Brasil está intimamente ligada às práticas de distribuição das terras ocorrida no período colonial. Até hoje tais fatos refletem na alta concentração de terras, denominadas de latifúndios, às quais uma minoria da população tem acesso aos títulos, ligados principalmente às oligarquias, o que causou parte da desestruturação sociocultural. Tal disparidade na distribuição de terras, acarreta uma série de irresponsabilidades ligadas aos latifúndios, como: grandes parcelas de terras improdutivas, especulação de terras, desmatamento de áreas designadas à preservação, origem de boa parte dos conflitos agrários e o desemprego rural. (ALCÂNTARA FILHO; FONTES, 2009).

A desestrutura social afeta diretamente as questões agrônômicas como a baixa taxa de produtividade das propriedades rurais do Brasil, já que a mesma seria uma medida de desempenho, ou a capacidade de produzir mais utilizando cada vez menos tempo e principalmente menos espaço, posto que o fato de haver disponibilidade de terra, ocasiona o uso irresponsável da mesma, ocasionando um crescimento do desmatamento em busca de abertura de novas áreas. (ARIMA et al., 2005; Ferreira et al., 2005). O principal exemplo desses efeitos no Brasil, é a perda de floresta em níveis alarmantes da Mata Atlântica que atualmente se limita por apenas 16% da área original. (ARCPLAN, 2018).

### **Sensoriamento Remoto**

A técnica de sensoriamento remoto principiou como uma aplicação belicosa, inicialmente com a finalidade de tirar fotos de instalações inimigas, a grande revolução do desenvolvimento dos sistemas de sensoriamento, ocorreu na década 70 com o lançamento do satélite denominado LANSAT-1 que foi o primeiro satélite e também o primeiro desenvolvido para atuar diretamente em pesquisas de recursos naturais, foi o primeiro satélite de sensoriamento remoto no mundo e levou dois instrumentos, as câmeras RBV e MSS. (INPE, 2019).

O sensoriamento remoto tornou-se uma das principais técnicas usadas para o monitoramento da cobertura vegetal em diferentes escalas e diferentes ambientes, indicando a relevância da sua aplicação em relação aos processos de desmatamento que ocasionam em



processos tais como a desertificação. (PENHA et al., 2014).

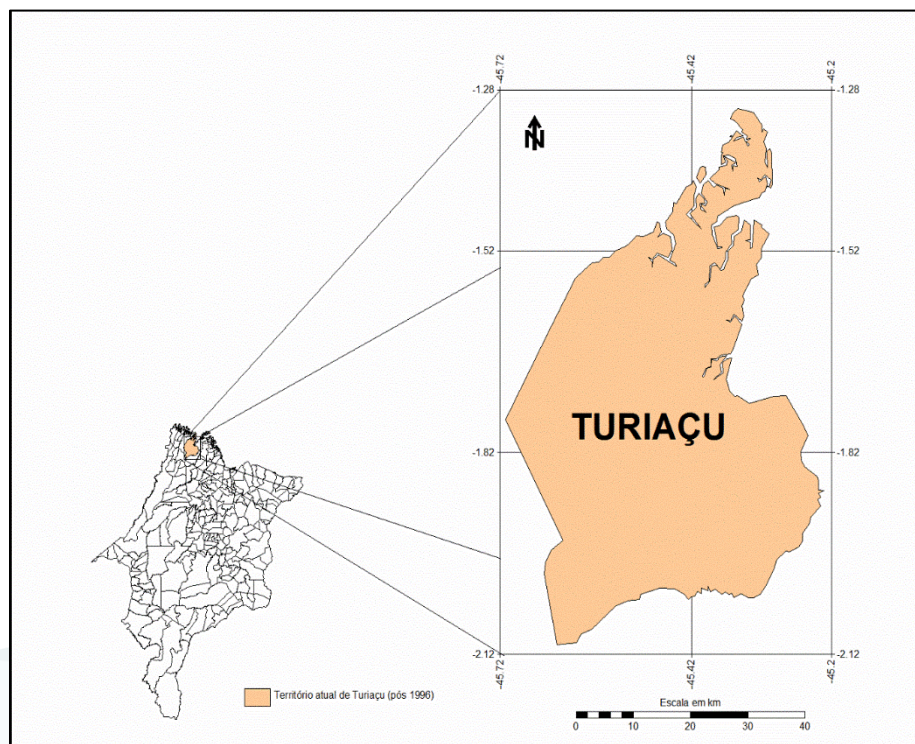
### Estado do Maranhão

O Maranhão é o estado da Amazônia Legal que possui o menor grau de ocupação do espaço com áreas protegidas, apresenta alto grau de desmatamento e fragmentação florestal e um dos menores índices de desenvolvimento humano (MARTINS, 2011). Até o ano de 2009, o Maranhão foi o quarto estado da Amazônia legal que mais teve área desmatada da floresta Amazônica, com um total de 39. 568 km<sup>2</sup>, correspondendo a 34,91 % de bioma Amazônia desmatada (LEMOS, 2012).

### METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido no Município de Turiaçu (latitude 01° 39' 48" S; longitude 45° 22' 18" W), localizado no oeste Maranhense, pertencente a Região Amazônia Legal (figura 1), o mesmo está inserido na Microrregião de Gurupi.

**Figura 01:** Localização do município de Turiaçu, Maranhão



**Fonte:** Farias Filho (2016).

Tem uma área de 2.578,4 km<sup>2</sup>, uma população de aproximadamente 33.933 habitantes e uma densidade demográfica de 13,16 habitantes/km<sup>2</sup> (IBGE, 2010).

Limita-se ao Norte com o Oceano Atlântico; ao Sul com os municípios de Cândido Mendes e Turilândia; a Leste, com Turilândia e Bacuri e; a Oeste, com Cândido Mendes.

O acesso a partir de São Luís, capital do estado, em um percurso aproximado de 465

## AVANÇO DO DESMATAMENTO NO MUNICÍPIO DE TURIAÇU-MA

km, se faz da seguinte maneira: 137 km pela BR–135 até a cidade de Miranda do Norte, 41 km pela BR–222 até a cidade de Vitória do Mearim, 158 km pelas rodovias MA-014/314/313/310/106 até a cidade de Pinheiro e 129 km pelas rodovias MA-006/106/209 até a cidade de Turiaçu.

A vegetação é predominante a Floresta Amazônica, apresentando áreas de campos limpos no sul do município e Planície Costeira onde predomina os mangais.

O solo é de argila, cascalho e em alguns trechos apresenta pedregulho. O relevo do município é composto por planícies litorâneas, tabuleiros Costeiros e depressão do Meio-Norte, as serras não ultrapassam os 200 metros de alturas.

O clima é tropical quente úmido, com temperaturas médias anuais que oscilam entre 26°C e 27°C, segundo a classificação de Köppen, é tropical (Aw) com dois períodos bem definidos: um chuvoso de janeiro a junho, com médias mensais superiores a 221 mm, e outro seco correspondente aos meses de julho a dezembro (INMET, 2016).

Para verificar o avanço do desmatamento no município de Turiaçu-MA técnicas de sensoriamento remoto. As imagens utilizadas foram obtidas no site do U.S. Geological Survey dos anos de 2001 e 2014. As datas das imagens utilizadas no presente estudo foram, respectivamente, 17/12/2001 e 02/09/2014. No quadro 01 contém as informações das plataformas de sensores em que forneceram as imagens.

**Quadro 1.** Informações das imagens.

|                         | Imagem do ano 2001  | Imagem do ano 2014  |
|-------------------------|---|---|
|                         | Landsat 7   | Landsat 8   |
| Sensibilidade Espectral | Banda 1 - 0.45 - 0.515 $\mu\text{m}$<br>Banda 2 - 0.525 - 0.605 $\mu\text{m}$<br>Banda 3 - 0.63 - 0.690 $\mu\text{m}$<br>Banda 4 - 0.75 - 0.90 $\mu\text{m}$<br>Banda 5 - 1.55 - 1.75 $\mu\text{m}$<br>Banda 6 - 10.40 - 12.5 $\mu\text{m}$<br>Banda 7 - 2.09 - 2.35 $\mu\text{m}$<br>Banda 8 - 0.52 - 0.90 $\mu\text{m}$<br>(pancromática) | Banda 1 - 0.430-0.450 $\mu\text{m}$<br>Banda 2 - 0.450-0.510 $\mu\text{m}$<br>Banda 3 - 0.530-0.590 $\mu\text{m}$<br>Banda 4 - 0.640-0.690 $\mu\text{m}$<br>Banda 5 - 0.850-0.880 $\mu\text{m}$<br>Banda 6 - 1.570-1.650 $\mu\text{m}$<br>Banda 7 - 2.110-2.290 $\mu\text{m}$<br>Banda 9 - 1.360-1.380 $\mu\text{m}$<br>Banda 10 - 10.600-11.190 $\mu\text{m}$<br>Banda 11 - 11.500-12.510 $\mu\text{m}$<br>Banda 8 - 0.500-0.680 $\mu\text{m}$<br>(Pancromática) |
| Resolução Espacial      | Bandas 1- 5, 7 - 30m<br>Banda 6 - 60m<br>Banda 8 - 15m  | Bandas 1-7, 9: 30,0 m (banda<br>Bandas 10 e 11: 100,0 m<br>Banda 8: 15,0 m  |

Fonte: USGS (2014).

As imagens foram processadas no software PCI geomatics, versão 2015. Neste foi utilizado os seguintes procedimentos: foi feito a calibração para reflectância, para tanto foi

realizado download da elevação do terreno do Município de Turiaçu; em seguida as imagens foram reprojatadas, uma vez que a cena em questão encontra-se no hemisfério sul, utilizando o sistema de coordenada WG84, considerando as informações que zona do local de estudo é 23 M; após este processo foi realizado o recorte da imagem, em que foi selecionada uma área de maior interesse em termos de desmatamento no município. Os limites do retângulo de recorte foram 434235.000 E; 9832237.188 N ; 468733.125 E 9799157.500 N.

Após obtenção do recorte foi realizado a classificação das imagens no método supervisionado. A amostragem de pontos para a acurácia dos procedimentos foram 1500 pontos nas duas imagens. Para tanto foi estabelecido 10 classes, em que estas foram definidas em função de conhecimento do local, em que foram realizadas viagens de reconhecimento da área de recorte (Quadro 2).

**Quadro 2.** Classes estabelecidas.

|    | <b>Classes</b>   | <b>Descrição</b>  |
|----|------------------|---|
| 1  | Água Escura      | Água limpa, com poucos sólidos em suspensão   |
| 2  | Água Barrenta    | Água com muitos sólidos em suspensão  |
| 3  | Floresta         | Mata primária e capoeiras (mata secundárias).   |
| 4  | Mata Ciliar      | Vegetação próxima a corpos de água  |
| 5  | Uso Agropecuário | Áreas manejadas para uso de agricultura temporárias e tardias, pastos para pecuária entre outras atividades produtivas. |
| 6  | Solo Exposto     | Solo sem vegetação  |
| 7  | Solo Exp./Areia  | Áreas de areais.  |
| 8  | Área Urbana      | Áreas de ocupação Humana  |
| 9  | Nuvem            |   |
| 10 | Sombra de nuvem  |   |

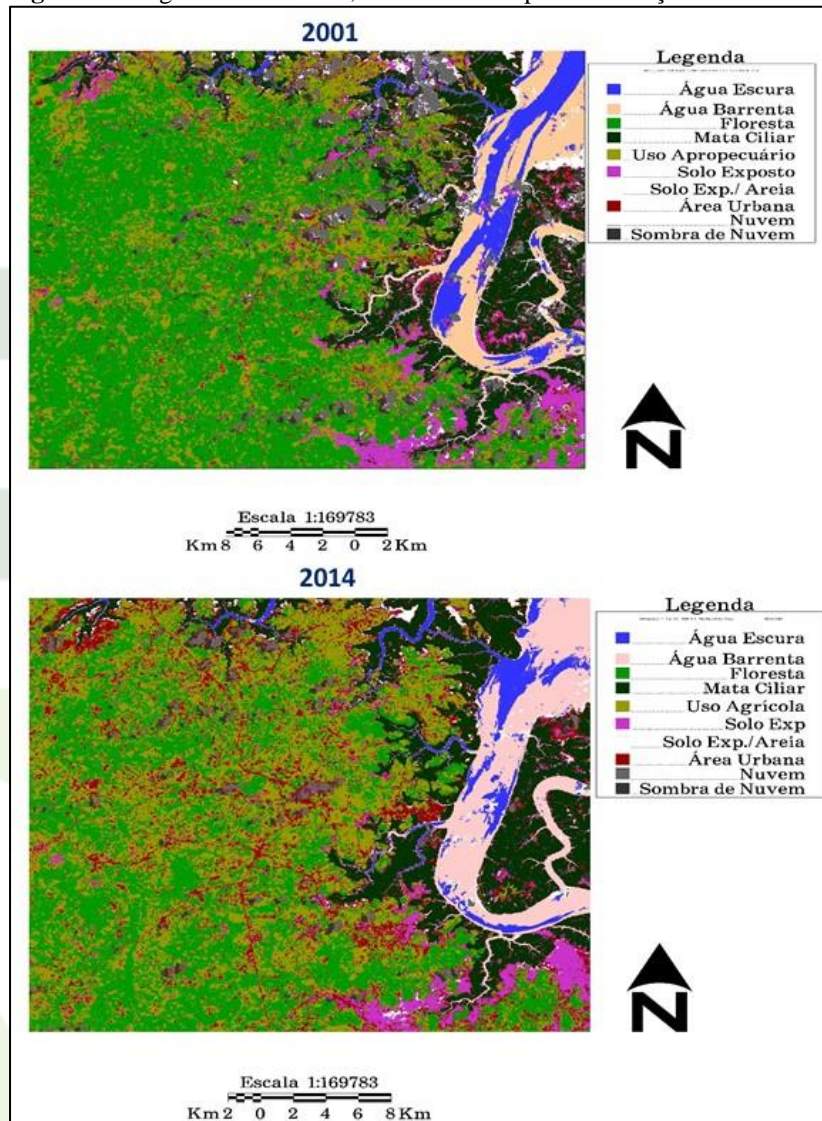
Fonte: Própria (2015).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 114.057,00 hectares, dispostos na figura 2, em que representa os dois anos validados, 2001 e 2014, distribuído nas 10 classes atribuídas e descrita na metodologia.



Figura 2. Imagens classificadas, área no Município de Turiaçu-MA.



Fonte: Própria (2016).

A acurácia da elaboração da classificação das imagens é exposta na Quadro 3.

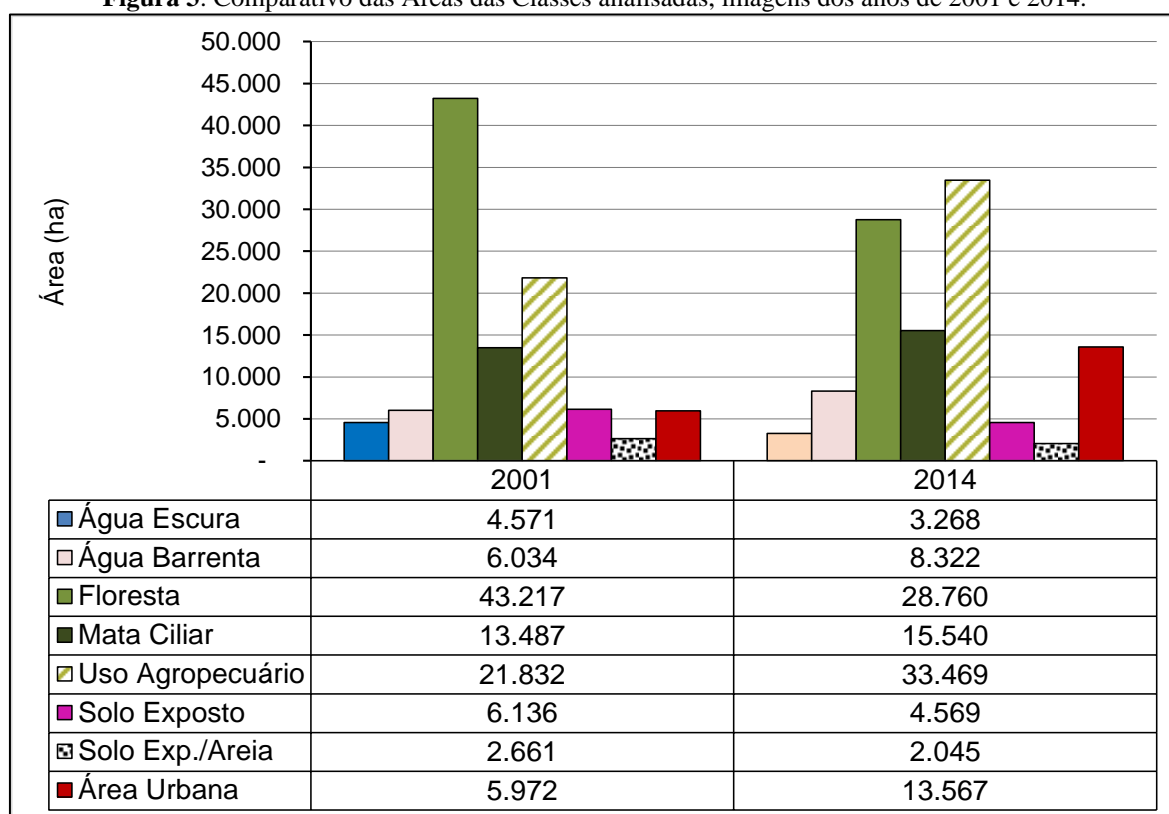
Quadro 3. Acurácia da classificação das Imagens, anos de 2001 e 2014.

| Acurácia (%)                 | Imagem 2001 |         | Imagem 2014 |         |
|------------------------------|-------------|---------|-------------|---------|
| Global                       | 99,867      |         | 99,733      |         |
| Intervalo de Confiança (95%) | 99,649      | 100,085 | 99,439      | 100,028 |
| KAPPA                        | 0,998       |         | 0,997       |         |
| Varição de Kappa             | 00,00       |         | 00,00       |         |

Fonte: Própria (2016).

No Quadro 3 expõem as áreas das principais classes, que foram água escura, água barrenta, floresta, mata ciliar, uso agropecuário, solo exposto, solo exposto/areia e área urbana. A nebulosidade não foi exposta na figura 3, esta classe inclui as áreas de nuvem e sombra da mesma, tendo um total de 2.177,70 ha (1,86% do total da área) no ano 2001 e 1.588,00 ha (1,39% do total da área analisada).



**Figura 3.** Comparativo das Áreas das Classes analisadas, imagens dos anos de 2001 e 2014.

Fonte: Própria (2016)

Em termos percentual de 2001 para 2014 (Quadro 4) a classe de floresta diminuiu em 12,67%, em contrapartida o uso agropecuário cresceu em 10,20%, as áreas urbanas em 6,66% e áreas de mata ciliar em 1,80%.

**Quadro 4.** Percentual representativo de cada Classe nos anos de 2001 e 2014.

| Classes          | 2001  | 2014  | 2001 - 2014 |
|------------------|-------|-------|-------------|
| Água Escura      | 4,01  | 2,87  | - 1,14      |
| Água Barrenta    | 5,29  | 7,30  | 2,01        |
| Floresta         | 37,89 | 25,22 | - 12,67     |
| Mata Ciliar      | 11,83 | 13,63 | 1,80        |
| Uso Agropecuário | 19,14 | 29,34 | 10,20       |
| Solo Exposto     | 5,38  | 4,01  | - 1,37      |
| Solo Exp./Areia  | 2,33  | 1,79  | - 0,54      |
| Área Urbana      | 5,24  | 11,89 | 6,66        |

Fonte: Própria, 2016

Nesse intervalo de 13 anos, além do crescimento do desmatamento em mais de 12%, verificou-se que a quantidade de áreas com solo exposto diminuiu, mais precisamente em 1,33%, houve declive também as áreas de solo exposto/bancos de areia (0,54%). Em detrimento a diminuição das áreas de florestas e das outras áreas mencionadas, houve crescimento acentuado das áreas de uso agropecuário e áreas de ocupação humana (áreas urbanas).

As áreas agropecuárias que são exposta no recorte (Figura 2), englobadas em áreas ditas

## AVANÇO DO DESMATAMENTO NO MUNICÍPIO DE TURIAÇU-MA

manejadas em função de uma atividade econômicas no município, são principalmente localizadas os povoados rurais Canarinho, Cruzeiro, Nova Correia, Cutia, Serra dos Paz, Santa Rosa, Colônia Amélia e a uma comunidade quilombola chamada Jamari dos pretos (Souza, 2016).

Dentre estas, o povoado Serra dos Paz destaca-se em função dos plantios em média escala de abacaxi, e Colônia Amélia por ser área de Madeireira, trabalho realizado em Colônia Amélia, verificou-se que as espécies florestais maior índice de desmatamento são Amapá, Andiroba, Angelim, Bacuri, Cachaceiro, Cedro, Ingá, Ipê, Jatobá, Louro, Massaranduba, Maparauba, Maria Vermelha, Papparauba, Piqui e Sapucaia. Também foi identificado nesse estudo que não há nenhum empreendimento madeireiro licenciado e nem há planos de manejos florestais vigentes a área.

Segundo Diniz et al. (2015), o modo de desmatar, antes menos perceptível nas análises de sensoriamento remoto, com o avanço das geotecnologias tornou-se mais perceptível para o monitoramento e estimativa de degradação florestal.

As áreas protegidas estão desaparecendo devido à exploração ilegal de madeira, queimadas, desmatamento e pecuária. Tais impactos são agravados com problemas sociais que permeiam as sociedades atingidas, como violações graves dos direitos humanos de sociedades indígenas (MOURA, 2011).

De ordem social, há conflitos entre o povo residente no local e os donos de madeireira, em que os indígenas são os mais afetados. Além disso, são observadas condições análogas à escravidão, sendo usada principalmente para a abertura de novas áreas de pastagem e carvoaria (GULNARA, 2010; MOURA, 2011).

Em termos de crescimento populacional do Município, em que interfere diretamente no aumento que de área urbana, de 2000 para 2010 houve crescimento de 8% da população (IBGE, 2010).

Ainda sobre informações das áreas de uso agropecuário, segundo IBGE (2004 e 2014), as principais culturas temporárias são milho, arroz, abacaxi, feijão e mandioca. Já as culturas temporárias são banana, coco-da-baía e laranja. Em termos agropecuários estão criação de bovinos, aves suínos e caprinos. Comparando a ano de 2004 e 2014 houve acréscimo de houve um decréscimo no cultivo de culturas permanentes (3%) e aumento de cultivo de plantios temporários (10,33%). Nesse Contexto ganha destaque também a produção de açaí, extração do fruto.

Outra informação que corroboram para este trabalho são dados de extrativismo vegetal em que produto de madeira para carvão passou de 802 toneladas em 2004 para 937 toneladas

em 2014, um crescimento de 14%, em termos de madeira em tora, o número apresentou invariável, em 4 toneladas nos dois anos. Nesse Contexto ganha destaque também a produção de açaí, extração do fruto, em que teve crescimento de quase 99% de 2004 para 2014 (IBGE, 2014).

Apesar das imagens analisadas serem dos anos de 2001 e 2014, o banco de dados do IBGE tem séries informativas de dados rurais a partir de 2004, por isso este foi usado como comparação.

De maneira geral, há outros pontos importantes neste trabalho, como as áreas de mata ciliar, que são em sua maioria áreas de mangues, destacando que apesar de pequeno houve um crescimento dessas áreas.

## CONCLUSÕES

Portanto, pela análise de classificação e seus resultados nos anos de 2001 e 2014, houve decréscimo de áreas de floresta (primária e secundária) no Município de Turiaçu-MA. De acordo com a análise dos dados, dentre as principais causas, estão a expansão do uso de áreas na agricultura, pecuária, extração vegetal e crescimento de áreas urbanas.

## REFERÊNCIAS

ALCANTARA FILHO, José Luiz; FONTES, Rosa Maria Olivera. A formação da propriedade e a concentração de terras no Brasil. **Revista HEERA**, p. 63-85, 2009.

ALENCAR, Ane; NEPSTAD, Daniel; MCGRATH, David; MOUTINHO, Paulo; PACHECO, Paulo; VERA-DIAZ, Maria del Carmen e SOARES FILHO, Britaldo Silveira. **Desmatamento na Amazônia: indo além da emergência crônica**. Manaus, Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (Ipam), 89 p., 2004.

CAMPOS, Adenilson de Andrade. **Evolução na cobertura do solo e desmatamento no município de Timbiras, Maranhão, entre 2014 a 2018: classificação a partir de imagens landsat 8**. 2019. 24f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais)-Universidade Federal do Maranhão, Codó, 2019.

DINIZ, Cesar Guerreiro; SOUZA, Antonio de Almeida; SANTOS, Mirian Correa; LUZ, Nelton Cavalcante da; MORAES, Douglas Rafael Vidal de; MAIA, Janaina Sant'Ana; GOMES, Alessandra Rodrigues; NARVAES, Igor da Silva; VALERIANO, Dalton M.; MAURANO, Luis Eduardo Pinheiro; ADAMI, Marcos. DETER-B: The New Amazon Near Real-Time Deforestation Detection System. **IEEE Journal of selected topics in applied earth observations and remote sensing**, v.8, n.7, p. 3619-3628, 2015.

FEARNSIDE, P. M. **A floresta Amazônia nas mudanças globais**. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), 134 p., 2003.

FRANCEZ, Luciana Maria de Barros; CARVALHO, João Olegário Pereira de; JARDIM,

## AVANÇO DO DESMATAMENTO NO MUNICÍPIO DE TURIAÇU-MA

Fernando Cristóvam da Silva; QUANZ, Beatriz; PINHEIRO, Adriano Oliveira. Efeitos de duas intensidades de colheita de madeira na estrutura de uma floresta natural de Paragominas, Pará. **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, v. 39, n.4, 2009.

GULNARA, S. Report of the Special Rapporteur on contemporary forms of slavery, including its causes and consequences, Addendum: **Mission to Brazil. New York: Organização das Nações Unidas (ONU)**, 2010. Disponível em: <<http://www.refworld.org/docid/4c96ff682.html>>.

**IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.** Características do Município de Turiaçu-MA. @Cidades. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=211240&search=|infogr%El%fic%os:-dados-gerais-do-munic%EDpio>. Acesso: 20 out. 2016.

**IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA** Amazônia Legal. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15819-amazonia-legal.html?=&t=o-que-e>. Acesso: 15 out 2020.

**INMET. Instituto Nacional de Meteorologia.** Informações de clima dos municípios brasileiros. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=tempo2/verProximosDias>>. Acesso: 19 out. 2016.

**INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.** Projeto prodes monitoramento da Floresta Amazônica brasileira por satélite. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php> Acesso: 22 out. 2016.

**INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.** Divisão de geração de imagens. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/documentacao/satelites/landsat>>. Acesso: 05 out. 2020.

LAURANCE, William F.; ALBERNAZ, Ana K. M.; FEARNSTIDE, Philip M.; VASCONCELOS, Heraldo L.; FERREIRA, Leandro V. “Deforestation in Amazonia”. *Science*. 304, p. 1109 - 1111, 2004.

LEMOS, André Luiz. F.; SILVA, José de Arimatéia. Desmatamento na Amazônia Legal: evolução, causas, monitoramento e possibilidades de mitigação através do Fundo Amazônia. **Floresta e Ambiente**, v. 18, n. 1, p. 98-108, 2012.

MARTINS, Marlúcia Bonifácio; OLIVEIRA, Tadeu Gomes de (Ed.). **Amazônia Maranhense: diversidade e conservação**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2011.

MOURA, Walter C. de; FUKUDA, J. C.; LISBOA, E. A.; GOMES, B. N.; OLIVEIRA, S. L.; SANTOS, M. P. et al. A Reserva Biológica do Gurupi como instrumento de conservação da natureza na Amazônia Oriental. **Amazônia maranhense: diversidade e conservação (MARTINS M. B. e OLIVEIRA, T. G., eds.)**. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará, p. 25-33, 2011.

MORAES, José Edson. **Exploração de Madeira No Povoado de Colônia Amélia, Turiaçu-MA**. 2016. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Maranhão, São Luís.

PENHA, Adenilson da Penha; LUCAS, Abdoral de Andrade; SILVA, Bernardo Barbosa; MARIANO, Gorki. Desertificação: contextualização e sensoriamento remoto. **Estudos**



**Geológicos**, v. 24, p. 2, 2014.

PINHEIRO, R. do N. **Impactos Socioambientais Decorrentes Da Cultura Do Abacaxi No Povoado Serra Dos Paz, Turiçu-MA**. 2016. 33f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Maranhão, São Luís.

ROSSONI, Roger Alexandre; MORAES, Marcelo Lopes. **AGROPECUÁRIA E DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA: uma análise espacial entre 2007 e 2017**. **Geografia em Questão**, v. 13, n. 3, 2020.

SOUZA, Margeana de Nazaré Freitas de. **Análise do Perfil Socioeconômico do Município De Turiçu, Maranhão**. 2016. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Maranhão, São Luís.