

ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DOS RESULTADOS DO PLANO DE AÇÃO PARA PREVENÇÃO E CONTROLE DO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL (PPCDAM) NO MUNICÍPIO DE TUCUMÃ-PA, UTILIZANDO DADOS DO PROJETO TERRACLASS NOS ANOS DE 2004, 2010 E 2014.

Marcos Gabriel Silva e Silva¹; Arthur José da Silva Rocha²; Tássio Koiti Igawa³; João Matheus dos Santos Leal⁴; Luana dos Santos Tabosa da Silva⁵; Francisco José de Oliveira Parise⁶

¹ Graduando em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura. Universidade Federal Rural da Amazônia. marcoseca772@gmail.com.

² Graduando em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura. Universidade Federal Rural da Amazônia. arthurrocha0312@gmail.com.

³ Engenheiro Agrônomo. Embrapa. tassio.igawa@gmail.com.

⁴ Graduando em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura. Universidade Federal Rural da Amazônia. joaosantosmat@gmail.com.

⁵ Graduanda em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura. Universidade Federal Rural da Amazônia. luanatabosa.ufra@gmail.com.

⁶ Orientador – Pós-doutorado em Ciências Agrárias. Universidade Federal Rural da Amazônia. fjoparise@gmail.com.

RESUMO

Este artigo traz reflexões sobre as definições de desenvolvimento sustentável na Amazônia através do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento da Amazônia Legal (PPCDAM), e discute sobre sua importância no contexto atual do município de Tucumã-PA, onde se deu o estudo. Atualmente, com base nos dados, verificou-se que 90% da região é composta por área de desflorestamento, indicando um problema. Dessa maneira, percebe-se a importância de estudos dessa natureza no monitoramento dos recursos terrestres. Desse modo, pretende-se realizar uma análise espaço-temporal do uso do solo no município de Tucumã-PA, utilizando técnicas de Sensoriamento Remoto. Para tanto, observou-se os dados do projeto TerraClass nos anos de 2004, 2010 e 2014, a fim de verificar como se deu a progressão de determinadas classes de uso e ocupação do solo. O foco deste trabalho foi na análise das classes de floresta, desflorestamento, vegetação secundária e pasto limpo. Com isso constatou-se que algumas classes tiveram redução em sua área e outras tiveram um aumento gradativo ao longo dos anos. Por exemplo, a área de floresta diminuiu ao longo dos anos estudados. Também se observou a redução do desflorestamento, logo houve aumento da vegetação secundária, constatando-se a ligação entre uma classe e outra. Portanto, conclui-se que o PPCDAM influenciou no modo como foi distribuída a área do município de Tucumã, sendo mostrado no decorrer do trabalho como isso se deu.

Palavras-chave: Desmatamento; Tucumã; Amazônia.

Área de Interesse do Simpósio: Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento.

1. INTRODUÇÃO

Em uma visão global, o sistema terrestre vem sendo utilizado, na maioria das vezes, de maneira irresponsável pelo ser humano. As ações desenfreadas de exploração de recursos naturais causam várias consequências ao meio ambiente e aos seres que nele vivem. Todavia, percebe-se que já há um crescente movimento de práticas e leis que definem limites para a exploração do meio ambiente.

Nesse sentido, há o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), que é executado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e tem como principal objetivo a redução do desmatamento e criação de condições que estabeleçam o desenvolvimento sustentável na Amazônia Legal. Dessa maneira, é notório que o desenvolvimento sustentável é essencial não só para o país, mas para o planeta. Sendo assim, estudos sobre uso e ocupação do solo têm sido muito importantes para o controle e monitoramento dos recursos terrestres.

O uso e ocupação do solo é um estudo que se justifica pela sua importância no tocante a análise de áreas e suas dinâmicas de ocupação como, por exemplo, o desmatamento de regiões para a implantação de pastos, extração de minérios, expansão de áreas urbanas entre outros. Além disso, a análise do uso e ocupação do solo é o primeiro passo para uma gestão com boas práticas de conservação, principalmente em práticas agropecuárias, conseguindo um desenvolvimento econômico eficiente e com redução de impactos ambientais (MARCUSI, 2010).

A ferramenta mais usada para a aquisição de dados para estudos dessa natureza é o Sensoriamento Remoto. Entre suas diversas aplicações a mais utilizada nos estudos sobre a Terra é relativa ao monitoramento e análise da cobertura vegetal (PACHECO *et al.*, 2015). Através de sensores embarcados em satélites artificiais na órbita terrestre é possível registrar a quantidade de radiação eletromagnética (REM) refletida pela superfície da Terra, transformando essa energia refletida em sinais elétricos que são enviados às centrais de interpretação que estão no solo. Após a coleta e transmissão de dados, é feita a análise e o processamento por meio dos quais são geradas as imagens.

Segundo Novo 2010, Sensoriamento Remoto é

[...] a utilização conjunta de sensores, equipamentos para processamento de dados, equipamentos de transmissão de dados colocados a bordo de aeronaves, espaçonaves, ou outras plataformas, com o objetivo de estudar eventos, fenômenos e processos que ocorram na superfície do planeta Terra a partir do registro e da análise das interações entre radiação eletromagnética e as substâncias que o compõem em suas mais diversas manifestações (NOVO, 2010, p. 28).

Para fazer a análise dos dados obtidos pelo Sensoriamento Remoto, em geral, se utilizam ferramentas de Geoprocessamento, como os Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são sistemas computacionais feitos para armazenar e processar informação geográfica [...]. Eles podem armazenar grandes quantidades de informações geográficas em bancos de dados, realizar operações analíticas numa fração do tempo necessária para fazê-lo manualmente e automatizar o processo de confecção de mapas úteis (LONGLEY *et al.*, 2012, p. 13).

Os softwares de SIG utilizam arquivos Shapefiles (SHP) que contêm as feições geográficas de determinado lugar e suas respectivas coordenadas. Dessa forma, o projeto TerraClass fez a classificação do uso e cobertura da Amazônia Legal utilizando imagens do satélite Landsat.

Isso posto, o presente trabalho visa analisar e verificar a situação do uso e ocupação da terra no município de Tucumã – PA, nos anos de 2004, 2010 e 2014, utilizando dados do Projeto TerraClass o qual é desenvolvido e executado pelo Centro Regional da Amazônia (CRA) em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

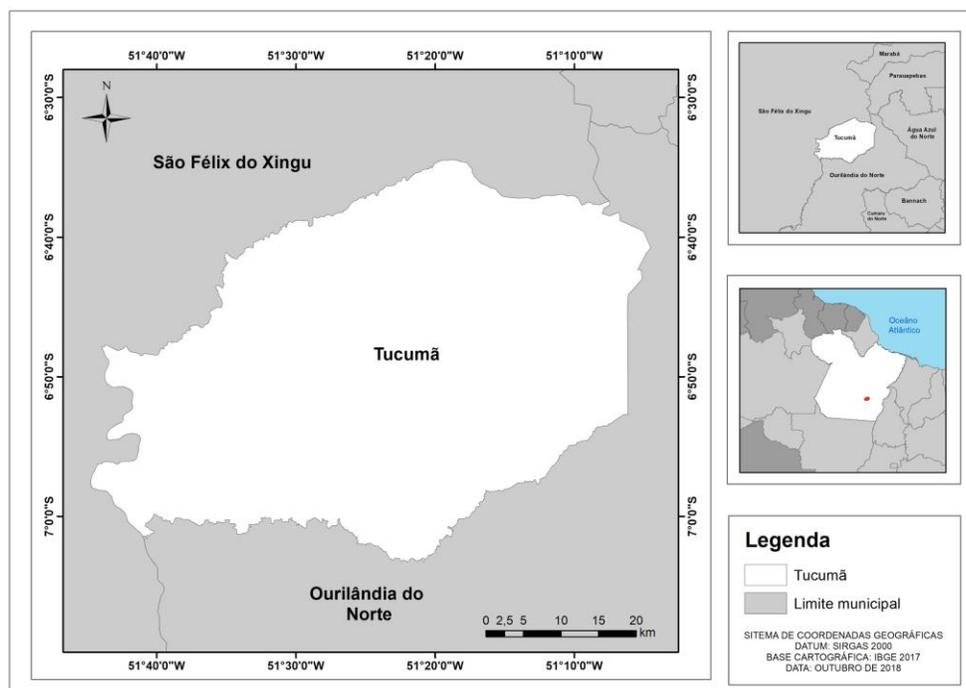
2. METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

Este estudo foi realizado sobre o uso e ocupação do solo no município de Tucumã – PA. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2017 a área territorial do município era de 2.512,59 km². O município pertence à região norte do Brasil, mais especificamente à Mesorregião do Sudeste Paraense que, por sua vez, está contida na Amazônia Legal - região composta por nove estados brasileiros. A economia de Tucumã apoia-se, basicamente, na agropecuária e no extrativismo. Por volta da década de 80 começaram a surgir atividades garimpeiras na região, mas logo os garimpos locais foram levados ao esgotamento dos

recursos minerais. Essas atividades relativas à agropecuária, ao extrativismo e, também, ao garimpo geraram mudanças na paisagem local, bem como o gradativo aumento de áreas antropizadas. Abaixo, pode-se observar o mapa de localização do município de Tucumã.

Figura 1 - Mapa de localização de Tucumã - PA



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2017. Produção do mapa: autoria própria.

2.2 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa foi elaborada com o intuito de analisar a dinâmica de uso e cobertura da terra e identificar a influência do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) na taxa de desmatamento do município estudado.

2.3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Para a realização desta pesquisa, foram usados os dados dos projetos TerraClass e PRODES, dos anos de 2004, 2010 e 2014 e dados do IBGE, adquiridos no seu portal. O município está situado nas órbitas ponto: 224/65, 225/64 e 225/65. Os dados do TerraClass foram obtidos no

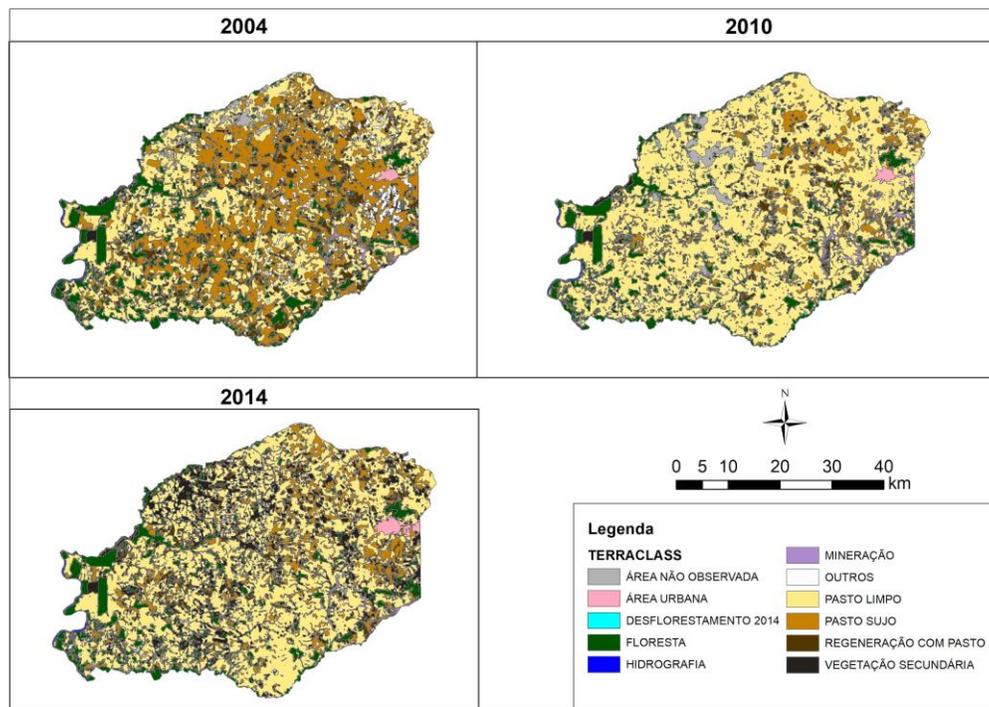
site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) o qual executa o projeto em parceria com a Embrapa.

A análise foi realizada logo após as etapas do processamento dos Shapefiles (SHP), utilizando o software ArcGIS 10.1, em que foi possível gerar e mensurar polígonos limitados pelo município de Tucumã, associados por cores, selecionadas pela legenda do projeto TerraClass, ao tipo de uso do solo e sua área em quilômetros quadrados (km²). Em seguida, os dados foram exportados em formato Excel (.XLS), com o intuito de analisar a progressão ou retração dos usos selecionados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do processamento dos dados, foi possível gerar mapas temáticos para cada um dos anos da pesquisa. Visualmente, pode-se verificar que houve incremento e redução em determinadas classes ao longo dos anos estudados. O mapa abaixo demonstra esse aumento e essa redução.

Figura 2 - Mapa de uso e ocupação do solo em Tucumã - PA nos de 2004, 2010 e 2014.



Fonte: Projeto TerraClass. Produção do mapa: autoria própria.

O estudo quantitativo dos dados, utilizando o software Excel, permitiu uma análise precisa dos valores das áreas de uso do solo por meio da seguinte tabela:

Tabela 1 - Dados quantitativos referentes às áreas das classes nos anos de 2004, 2010 e 2014.

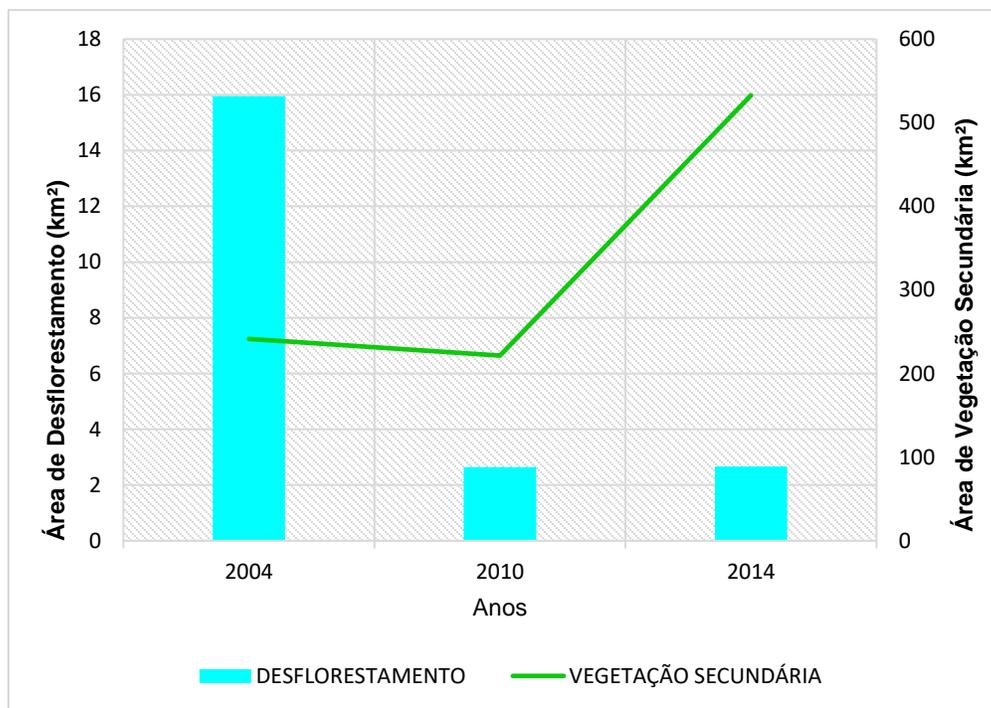
COR	CLASSES	ÁREA (km ²) 2004	ÁREA (km ²) 2010	ÁREA (km ²) 2014
	PASTO LIMPO	861,25	1671,43	1303,21
	PASTO SUJO	767,68	194,29	269,33
	REGENERAÇÃO COM PASTO	197,99	93,71	120,31
	VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA	241,37	221,49	532,76
	ÁREA URBANA	6,52	10,72	17,83
	FLORESTA	295,56	224,88	217,93
	DESFLORESTAMENTO	15,95	2,64	2,67

Fonte: Projeto TerraClass. Produção da tabela: autoria própria.

Com relação às questões ambientais, foi possível notar o aumento da área de pasto limpo de 2004 para 2010, porém houve a redução de 2010 para 2014, o que equivale aproximadamente 50% da área total do município. Adjacente a isso, pode-se ver uma redução nas áreas de regeneração com pasto e de pasto sujo, cabendo ressaltar que ambas as áreas voltaram a expandir-se em 2014. Tais resultados são consequências do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), o qual se baseou em 4 medidas para garantir o avanço sustentável: Ordenamento fundiário e territorial, monitoramento e controle ambiental, fomento de atividades produtivas e sustentáveis e instrumentos econômicos e normativos.

A partir disso, verificou-se que os objetivos do PPCDAm foram executados e atingidos de forma satisfatória, visto que os dados do projeto TerraClass indicam uma redução significativa da área de desflorestamento em 2010 com relação a 2004, a qual reduziu cerca de 84%. Por conseguinte, ocorreu expansão em uma taxa de 58% da região de vegetação secundária no período de 2010 para 2014. Define-se como vegetação secundária a área de regeneração após total remoção de vegetação primária (floresta) por meio de ações antrópicas ou naturais, segundo a resolução nº 28, de 7 de dezembro de 1994 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Analisando os dados quantitativos das áreas de desflorestamento e vegetação secundária, foi possível gerar o seguinte gráfico que mostra a relação existente entre as duas classes analisadas:

Figura 3 - Gráficos de barras e linha mostrando a interação entre desflorestamento e vegetação secundária.



Fonte: Projeto TerraClass. Produção do gráfico: autoria Própria.

O PPCDAm tem como linhas de atuação para a redução do desmatamento: expandir áreas protegidas por unidades de conservação utilizando a pesquisa e elaboração de consultas públicas nas glebas destinadas ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) e terra legal; promover a responsabilização dos crimes e infrações ambientais (priorizando a fiscalização de áreas críticas de desmatamento, terras indígenas e unidades de conservação); efetivar a gestão florestal compartilhada (governo federal e estadual partilham responsabilidades); realizar a integração das autorizações de plano de manejo sustentável; fortalecer a cadeia produtiva e sociobiodiversidade por meio de elaboração de estudos da valoração dos serviços ambientais para produtos da sociobiodiversidade.

Com o intuito de ratificar os dados coletados com o projeto TerraClass, foram analisados os dados do projeto PRODES que realiza o acompanhamento do desmatamento por corte raso na Amazônia Legal, através do uso de imagens do satélite da série LANDSAT. Dessa forma, verificou-se os dados do projeto sobre o município de Tucumã e pôde-se comparar com os dados

já analisados do TerraClass. Segundo o PRODES, no ano de 2004, a área total de desmatamento, considerando todas as outras classes exceto floresta, na região em questão, era de 2.217,10 km², em 2010 era 2.275,60 km² e em 2014 era 2.282,70 km².

Assim sendo, percebe-se que houve conscientização por parte da população, pois a taxa de desmatamento, que de 2004 para 2010 era de 3%, começou a diminuir de 2010 para 2014, passando para 0,3%. Entretanto, percebeu-se que mesmo ocorrendo uma diminuição considerável da taxa de desmatamento, ainda houve um pequeno crescimento da área desmatada, sendo essa correspondente a aproximadamente 90% do município em 2014. Esse dado mostra que apenas 10% da composição de Tucumã refere-se à área de floresta.

4. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos por meio dos projetos TerraClass e PRODES, constatou-se que as ações de fiscalização de áreas ambientais, por meio do sensoriamento remoto, promovidas pelo PPCDAm, trouxeram resultados significativos para o município de Tucumã no que se refere à diminuição do desmatamento e aumento da vegetação secundária. Porém, apesar de haver o resultado positivo indicando essa redução do desmatamento, não se pode ignorar o fato de que a área de floresta segue diminuindo. Dessa maneira, faz-se necessário haver ações mais eficientes que visem amenizar ainda mais o desmatamento na região.

Como resultado, as ações de redução do desflorestamento podem gerar benefícios para todo o planeta, visto que a Amazônia é essencial para o equilíbrio climático mundial. Logo, reitera-se a importância do PPCDAm para o desenvolvimento sustentável da Amazônia.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, G. S. **O Desafio do Desenvolvimento Sustentável**. Revista Visões, Rio de Janeiro, v. 1, p. 1-11, Jan/Jun 2008.

INPE, **Projeto PRODES**. Disponível em:
<<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>>. Acesso em 27 de outubro de 2018.

INPE, **Projeto TerraClass**. Disponível em:

<http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/dados_terraclass.php>. Acesso em 27 de outubro de 2018.

LONGLEY, P. A. *et al.* **Sistemas e Ciência da Informação Geográfica**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

MARCUSSI, A. B. **Caracterização do Uso do Solo e das Áreas de Preservação Permanente, Visando a Adequação Ambiental**. 2010. 66f. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2010.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Mapeamento e Análise Espectro-Temporal das Unidades de Conservação de Proteção Integral da Administração Federal no Bioma Caatinga**. Recife. 2015.

MMA, **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/616-preven%C3%A7%C3%A3o-e-controle-do-desmatamento-na-amaz%C3%B4nia.html>>. Acesso em 28 de outubro de 2018.

MMA, **Resolução nº 28, de 7 de dezembro de 1994**. Disponível em:

<<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res94/res2894.html>>. Acesso em 31 de outubro de 2018.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento Remoto Princípios e Aplicações**. 4ª ed. São Paulo: Blucher, 2010.