



Análise Ambiental da Expansão de Florestas Plantadas no Extremo Norte do Tocantins Environmental Analysis of the Expansion of Planted Forests in the Extreme North of Tocantins

Laura Resplandes de Sousa Paz¹; Ricardo Ribeiro Dias¹; Alexandre Uhlmann² & Erich Collicchio¹

¹Universidade Federal do Tocantins, Campus Palmas, Quadra 109 Norte, Avenida NS15, ALCNO-14, 77001-090, Palmas, TO, Brasil

²Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Prolongamento da Avenida NS 10,

cruzamento com a Avenida LO 18, sentido Norte, s/n, Loteamento Água Fria, 77008-900, Palmas, TO, Brasil

E-mails: laurapaz.engamb@gmail.com; ricdias@mail.uft.edu.br; alexandre.uhlmann@embrapa.br; collicchio.e@gmail.com

Recebido em: 16/08/2019 Aprovado em: 20/02/2020

DOI: http://doi.org/10.11137/2020_2_44_54

Resumo

As considerações sobre os efeitos das atividades humanas no meio ambiente se tornam cada vez mais importantes no desenvolvimento da sociedade. O setor de produtos de origem florestal é reconhecido hoje como prestador de serviços ambientais. A partir da análise visual e a interpretação da resposta espectral dos objetos, foi mapeado a expansão do plantio florestal e identificado seus possíveis impactos ambientais nas cidades de Araguatins, Augustinópolis, Buriti do Tocantins, Sítio Novo e São Miguel do Tocantins, localizados no extremo norte do Estado. Observa-se um crescimento de aproximadamente 100% entre as áreas de plantio florestal entre os anos de 2007 a 2017. A partir do checklist de impactos ambientais, concluiu-se que os impactos ambientais causados pelos plantios florestais são de relevante importância, tanto para o ambiente natural quanto para o meio social onde a produção está inserida.

Palavras-chave: Desenvolvimento; Impactos Ambientais; Produção Florestal

Abstract

Considerations about the effects of human activities on the environment become increasingly important in the development of society. The forest products sector is recognized today as an environmental service provider. From the visual analysis and the interpretation of the spectral response of the objects, the expansion of the forest plantation was mapped and its possible environmental impacts were identified in the cities of Araguatins, Augustinópolis, Buriti do Tocantins, Sítio Novo and São Miguel do Tocantins, located in the extreme north of State. It is observed a growth of approximately 100% between the forest plantation areas between the years 2007 and 2017. From the checklist of environmental impacts, it was concluded that the environmental impacts caused by the forest plantations are of relevant importance, both for the natural environment and for the social environment where production is inserted.

Keywords: Development; Environmental Impacts; Forest Production

1 Introdução

O setor de produtos de origem florestal tem a importante missão de associar o uso das áreas de florestas com o desenvolvimento sustentável, como a conservação das áreas de florestas nativas, preservação de recursos hídricos, manutenção da biodiversidade em geral e o desenvolvimento das comunidades locais. Considerando ainda que, este tipo de produção é reconhecida em algumas pesquisas como prestadora de serviços ambientais (Parron, 2015; Oliveira, 2017).

No Tocantins, o setor florestal encontra-se em expansão e tem apresentado o maior crescimento, em termos percentuais, em área plantada em todo o país. De acordo com a Secretaria da Agricultura, Pecuária e Aquicultura (2015), as produções florestais ocupam 131.049,92 hectares. O Plano Estadual de Florestas do Tocantins é um dos produtos da reformulação da Política Estadual de Florestas do Tocantins, que aconteceu entre maio de 2013 e novembro de 2014, realizado por uma empresa de consultoria especializada (STCP), e teve como objetivo definir diretrizes que promovem o desenvolvimento florestal de forma sustentável.

Logo, além de definir as características ambientais das áreas que estão sendo utilizadas nesta atividade, identificar quais impactos ambientais a expansão do plantio florestal está causando nas regiões em amplo desenvolvimento, é essencial para assegurar a efetividade das políticas públicas que destacam o desenvolvimento sustentável da região, que está inserida na Amazônia Legal brasileira.

Cabral (2017), afirma que dentre as possibilidades que auxiliam na compreensão da dinâmica florestal, a utilização do sensoriamento remoto tem grande potencial na silvicultura, pois é possível obter informações sobre estimativa de área plantada, produção agrícola e contribui na caracterização da área de estudo, como declividade, tipo de solo, vegetação de cobertura, entre outros.

Este trabalho foi conduzido com objetivo de realizar a análise espaço-temporal do comportamento do plantio florestal do extremo norte do estado do Tocantins e os possíveis impactos ambientais decor-

rentes da atividade, com intervalo de tempo anual, desde os primeiros plantios florestais na região de estudo, no caso, no ano de 2007, até o ano de 2017 a partir da análise de imagens do satélite Landsat e o processamento de dados relacionados em softwares de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), ferramentas de sensoriamento remoto e geoprocessamento.

2 Materiais e Métodos

2.1 Área de Estudo

A área de estudo localiza-se no extremo norte do estado do Tocantins e pertence à região conhecida como Bico do Papagaio. Engloba os municípios de Araguatins, Augustinópolis, Buriti do Tocantins, São Miguel do Tocantins e Sítio Novo do Tocantins como mostra a Figura 1. Tais municípios foram selecionados por pertencerem a área de interesse do Projeto de Silvicultura do Tocantins, da empresa Suzano Papel e Celulose.

A região possui diversos acessos e é cortada pelas rodovias BR-230, TO-126, TO-201, TO-010 e TO-496. Os maiores municípios do entorno são Imperatriz (MA) e Marabá (PA), cidades relativamente grandes de estados vizinhos, que se constituem como polos urbanos e econômicos na região. Ainda que Araguaína seja a maior cidade, além de ser o principal centro comercial e de serviços do Norte do Tocantins, a maioria dos municípios do Bico do Papagaio liga-se mais fortemente a Imperatriz (Seplan, 2004).

2.2 Procedimentos Metodológicos

2.2.1 Imagens de Sensores Remotos Orbitais

Foram obtidas imagens dos satélites Landsat 5 (sensor Thematic Mapper – TM), bandas 3, 4 e 5, com resolução espacial de 30 metros e Landsat 8 obtidas pelo sensor multiespectral Operational Land Imager (OLI), bandas 4, 5 e 6 com resolução espacial de 30 metros e banda 8 com resolução espacial de 15 metros. A área de estudo integra as orbitas 222 e 223, ambas ponto 64. As imagens foram adquiridas gratuitamente através do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) e United States Geological Survey (USGS).

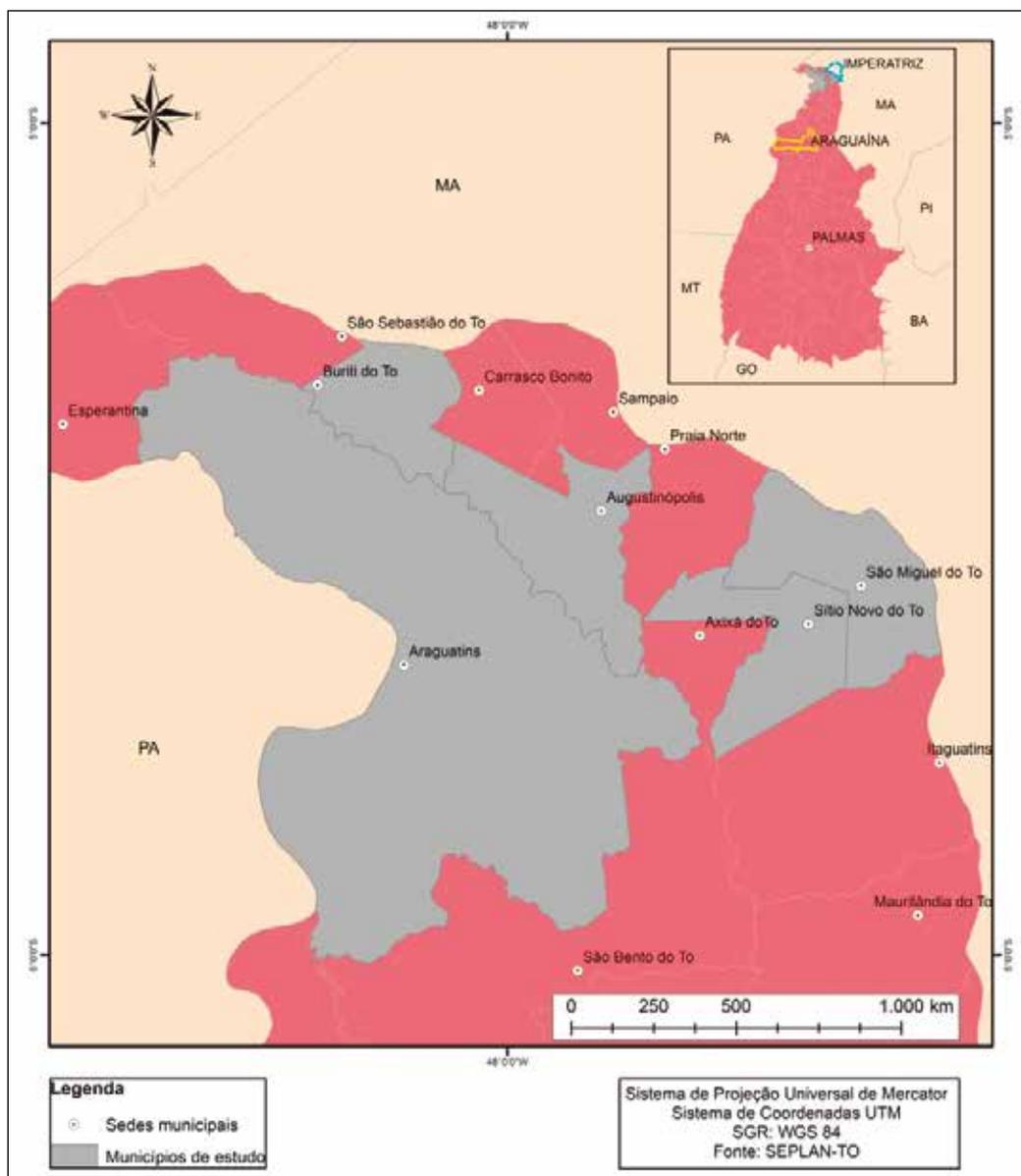


Figura 1
Localização da
área de estudo.

A seleção e obtenção das imagens seguiu a orientação de Cabral (2017), que sugere que estas sejam preferencialmente obtidas durante estações secas, neste caso, entre os meses de junho a setembro, o que reduz a cobertura de nuvens, facilitando a diferenciação entre a vegetação nativa e os plantios florestais.

2.2.2 Processamento das Imagens

As ferramentas utilizadas para o processamento das imagens foram os softwares Quantum GIS

(QGIS) e o ArcMap aplicativo do pacote ArcGis™. Eles também foram usados para visualização, edição e análise de dados vetoriais e matriciais. Após a aquisição das imagens de satélite, totalizando 78 cenas, foi realizada a composição colorida a partir da associação das três bandas dos satélites citados anteriormente para cada ano de estudo, resultando em um único arquivo raster. Os registros das imagens Landsat 5 foram realizados utilizando como referência a imagem do satélite Landsat 8 do ano de 2017, georreferenciada no sistema de coordenadas Universal Transversa de Mercator (UTM) SGR WGS84.

As imagens Landsat 8 de 30 metros de resolução espacial foram submetidas ao processo de fusão digital com a banda 8 (15 metros - pancromática), resultando em uma imagem colorida com resolução espacial de 15 metros. Dando continuidade ao processamento, foi realizada a equalização do histograma das imagens de trabalho, facilitando a chegada a um realce único para imagens de órbitas ou dias diferentes. Após esta etapa, foi realizado o recorte dos arquivos raster orientados pelos limites municipais, a fim de otimizar o processamento dos dados na construção dos mapas temáticos. A Figura 2 apresenta de forma resumida os processos realizados nas imagens utilizadas para análise.

2.2.3 Interpretação das Imagens e Produção de Mapas Temáticos

A identificação das áreas de plantio florestal foi realizada a partir das técnicas de interpretação visual de imagens considerando os padrões de

reflectância apresentados pelos objetos alvos, neste caso, espécies cultivadas baseadas na silvicultura. Para isso, foi construído uma chave de identificação dos plantios. As áreas de floresta plantada, de acordo com Cabral (2017), podem ser identificadas em imagens de satélite, em geral, por suas formas geométricas regulares, textura lisa, padrão de cor verde-claro ou magenta (Figura 3).

Para a identificação dos plantios florestais, foram considerados os seguintes aspectos: a) padrão de ordenamento (os plantios florestais em sua maioria, se organizam em talhões retangulares ou feições próximas a isso), b) textura (lisa ou levemente rugosa), c) cor (os plantios florestais apresentam tons de verdes mais claros ou, quando nos primeiros anos de plantio, magenta uniforme), d) permanência da resposta em anos subsequentes (por ser uma cultura de longo ciclo, o padrão deve se repetir por mais de um ano), e) presença de estradas (a delimitação da área e as divisões de talhões apresentam estradas bem definidas).

Figura 2
Diagrama esquemático descritivo do procedimento empregado para o processamento das imagens.

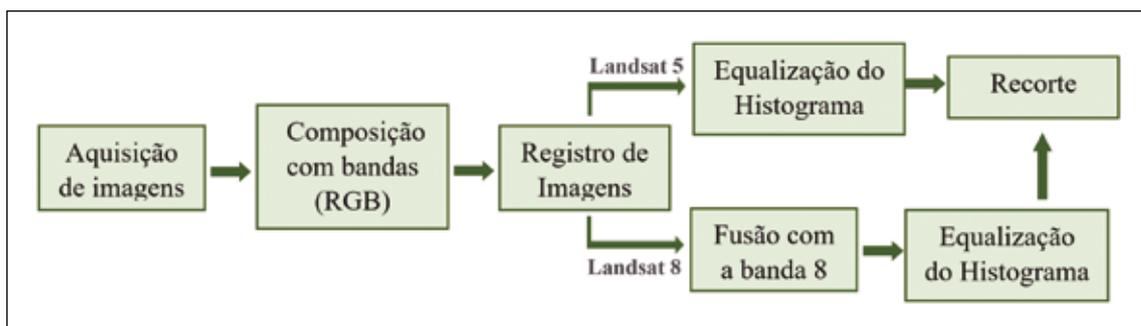


Figura 3
Padrões encontrados nos plantios florestais da região de estudo.



Utilizando como ponto de partida os dados de plantio florestal presentes no estudo de uso e cobertura da terra do ano de 2007, primeiro estudo que reconhece a atividade no norte do Tocantins, realizado pela Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente – SEPLAN, os anos seguintes a este foram analisados tendo como base o arquivo vetor do ano anterior ao investigado até o ano de 2017. A escala de mapeamento utilizada neste trabalho para as imagens do satélite Landsat 5, foi a de 1:50.000, e para as imagens do satélite Landsat 8, , foi de 1:25.000.

Finalizando o mapeamento dos plantios florestais nas datas determinadas, foi realizada a quantificação das áreas (em hectare) a partir de ferramentas automáticas encontradas no QGis. Com o resultado da análise foram elaborados os mapas temáticos e cartas-imagens para apresentação.

2.3 Análise Ambiental e da Expansão do Plantio Florestal

Com base nos resultados obtidos no processo de identificação, foram reconhecidas as alterações ambientais sofridas na área de estudo. Foram apresentadas as áreas que sofreram alterações, possibilitando visualizar se houve expansão de plantio ou redução destes, verificando a tendência do comportamento no ambiente.

Para a análise ambiental, foi realizada a interseção entre o arquivo vetorial de identificação de florestas plantadas mais recente, ano 2017, e os arquivos vetoriais das fitofisionomias da região, solos e vulnerabilidade ambiental. A união desses dados possibilitou a análise da adequação da atividade, se esta pode gerar impactos ambientais negativos, se os plantios florestais contribuíram para regeneração ambiental, entre outras.

O arquivo de identificação dos plantios florestais do ano de 2017 foi sobreposto com o arquivo de aptidão agrícola das terras determinado pelo Zoneamento Ecológico-Econômico realizado na região no ano de 2004. Este processo resultou na relação entre as áreas de plantio florestal e as orientações de uso do solo determinadas pelo zoneamento, acrescentando resultados para análise ambiental. Contribuindo

para a análise ambiental, foi realizada a interseção entre os dados de hidrografia da região e as áreas de plantio florestal entre todos os anos, o que resultou na análise temporal da interferência dos plantios florestais nos corpos hídricos da região.

Para a identificação dos impactos ambientais, foi utilizada a metodologia de lista de controle (checklist) que consiste na listagem dos possíveis impactos ambientais, de forma qualitativa, relacionando-os ao meio envolvido, e a fase dentro do processo que o impacto ocorreu (Medeiros, 2010). Os impactos foram identificados baseando-se em estudos bibliográficos, esta listagem pertence ao grupo de checklist simples (Lohani, 1997).

3 Resultados e Discussão

3.1 Análise da Expansão do Plantio Florestal

Dentre os cinco municípios que compõe a área de estudo em apenas dois (Araguatins e São Miguel do Tocantins) foram identificados plantios florestais. Esta informação está validada na pesquisa de Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, (PEVS) realizada anualmente pelo IBGE e no Ministério do Meio Ambiente (IBGE, 2017).

Verificou-se que o município de Araguatins possui a maior área de plantio florestal dentre aqueles abrangidos pelo estudo (Figura 4). Entre os 10 anos observados, a área de florestas comerciais plantadas cresceu 127,81%. Parte desse crescimento se deu em áreas vizinhas aos plantios já consolidados, o que configura uma expansão de áreas dos mesmos proprietários. Em São Miguel (Figura 5) o crescimento foi menor, apenas 55,17% em relação ao plantio de 2007. No município, observou-se tanto a abertura de novas áreas quanto a expansão das áreas já utilizadas. A tabela 1 apresenta o comportamento anual dos plantios florestais no intervalo de tempo estudado.

Em toda a região de estudo, foi verificado a dinâmica dos plantios em todos os anos entre 2007 e 2017. Em 2007 foram identificados na área, aproximadamente 5.100,50 hectares de plantio florestal, enquanto em 2017, este número subiu para 10.654 ha. As áreas que apresentaram plantio e em anos se-

Análise Ambiental da Expansão de Florestas Plantadas no Extremo Norte do Tocantins
 Laura Resplandes de Sousa Paz; Ricardo Ribeiro Dias; Alexandre Uhlmann & Erich Collicchio

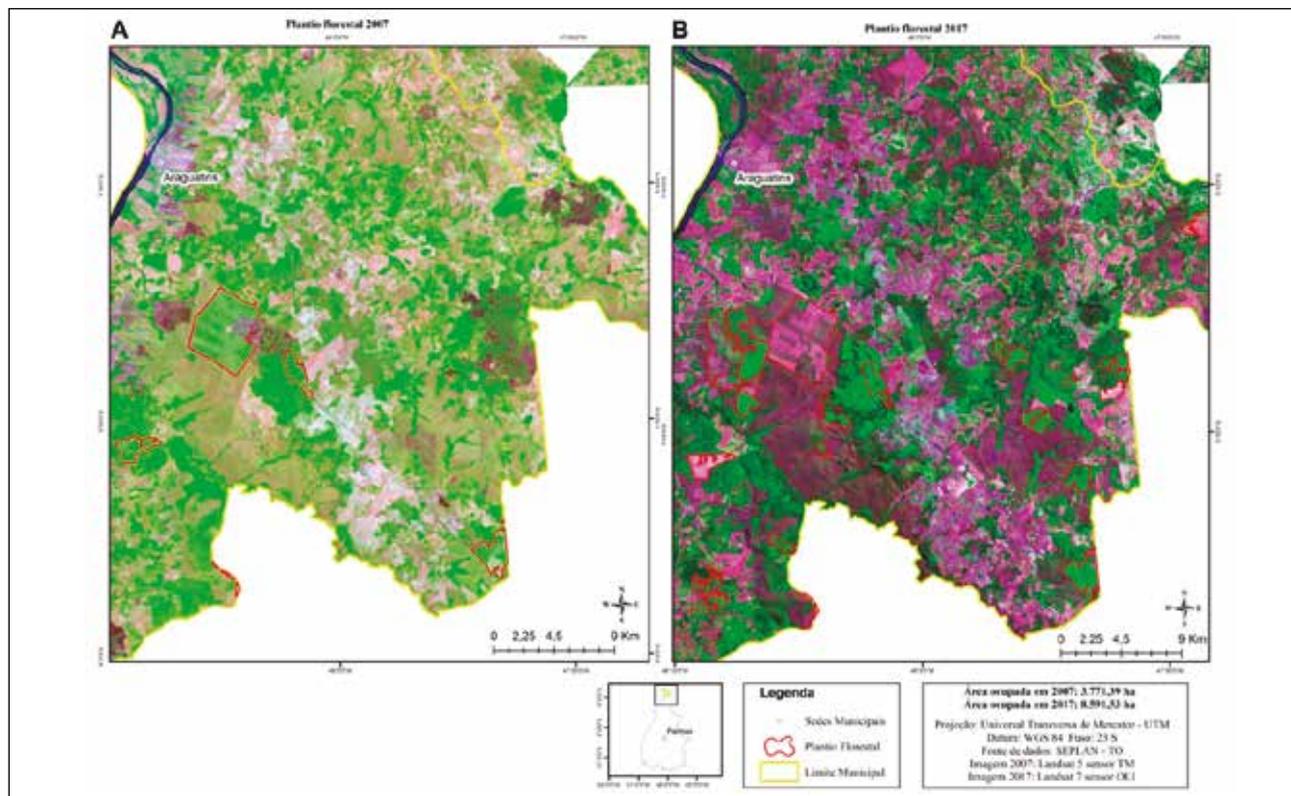


Figura 4 Resultados da análise de imagens de satélite indicando a expansão dos plantios florestais no município de Araguatins entre os anos de 2007 (imagem da esquerda) e 2017 (imagem da direita) em Araguatins/TO Fonte: INPE (2007). Adaptado pelos autores.

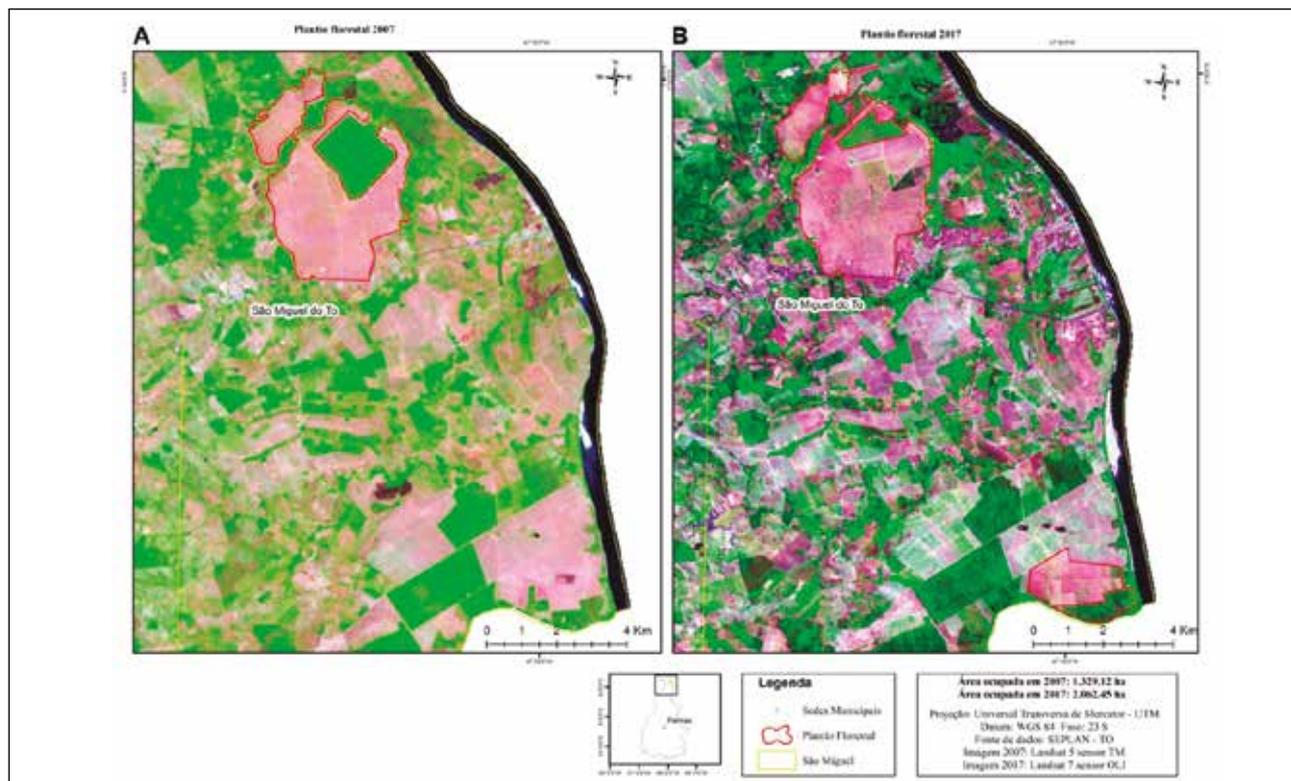


Figura 5 Resultados da análise de imagens de satélite indicando a expansão dos plantios florestais no município de São Miguel do Tocantins entre os anos de 2007 (imagem da esquerda) e 2017 (imagem da direita) em São Miguel do Tocantins /TO. Fonte: INPE (2007). Adaptado pelos autores.

guintes passaram por processo de corte, continuam sendo consideradas se esta apresentou plantio florestal reestabelecido até 2017. A Figura 6 apresenta a dinâmica dos plantios nos oito anos de maior crescimento em relação ao ano anterior.

Segundo a pesquisa de Produção e Extração Vegetal da Silvicultura, em 2017, o Tocantins pos-

suía 153.083 ha de plantio florestal, assim, neste mesmo ano, as áreas com florestas plantadas nos municípios analisados representavam 6,95% deste total. Na Tabela 1 estão apresentadas as taxas anuais de incremento/decremento em termos de área plantada em relação à área total do município e as mesmas relações para toda a área de estudo.

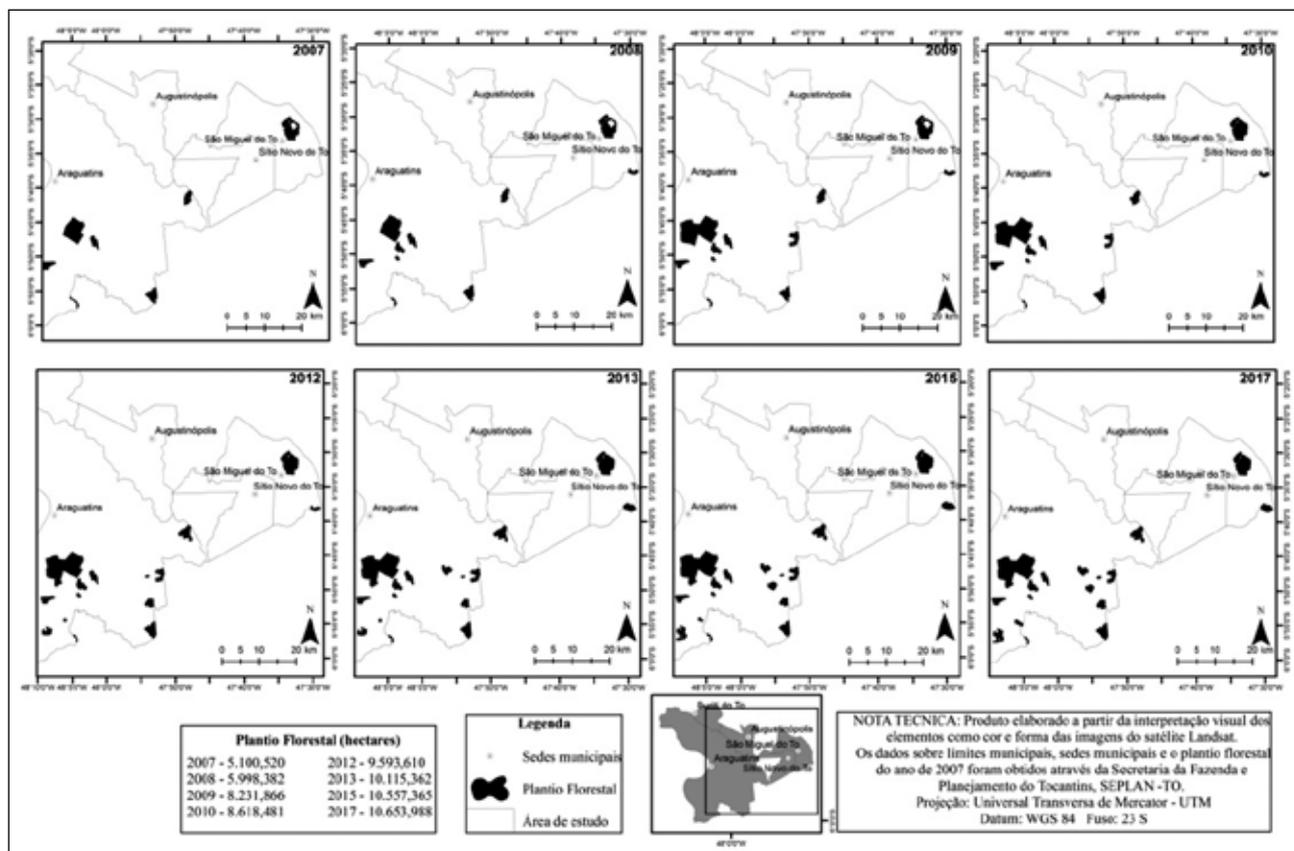


Figura 6 Dinâmica do plantio florestal na área de estudo. Fonte: SEPLAN (2012). Adaptado para a área de estudo pelos autores.

ANO	PRODUÇÃO FLORESTAL (ha)									
	Araguatins		% de Incremento / Decremento		São Miguel do Tocantins		% de Incremento / Decremento		Total	% Área
	Área (ha)	% Plantio	% Mun.	Área (ha)	% Plantio	% Mun.	Plantio	Total dos Municípios		
2007	3.771,39	-	1,44	1.329,12	-	3,33%	5.100,52	-		
2008	4.318,95	14,52	1,65	1.679,42	26,36	4,21%	5.998,38	17,60		
2009	6.758,05	56,47	2,57	1.473,81	-12,24	3,70%	8.231,86	37,24		
2010	6.814,81	0,84	2,60	1.803,66	22,38	4,52%	8.618,48	4,70		
2011	7.094,47	4,10	2,70	1.781,99	-1,20	4,47%	8.876,46	2,99		
2012	7.789,94	9,80	2,97	1.803,66	1,22	4,52%	9.593,61	8,08		
2013	8.052,91	3,38	3,07	2.062,45	14,35	5,17%	10.115,36	5,44		
2014	8.052,91	0,00	3,07	2.062,45	0,00	5,17%	10.115,36	0,00		
2015	8.603,09	6,83	3,28	2.062,45	0,00	5,17%	10.557,37	4,37		
2016	8.591,53	-0,13	3,27	2.062,45	0,00	5,17%	10.653,99	0,92		
2017	8.591,53	0,00	3,27	2.062,45	0,00	5,17%	10.653,99	0,00		
Porcentagem de Crescimento Total		127,81			55,17			108,88		

Tabela 1 Dinâmica da área ocupada por plantios florestais (ha) da área de estudo entre os anos de 2007 a 2017. Fonte: Autores.

3.2 Sobre a Análise Ambiental na Região de Estudo

A partir dos dados secundários obtidos em pesquisa, foi possível identificar as características ambientais da região de estudo. Quanto à fitofisionomia da área, foi observando que os plantios florestais avançaram em áreas que naturalmente eram ocupadas por cerrado sentido restrito e contato de floresta ombrófila e floresta estacional. Observou-se que em ordem decrescente, os plantios florestais ocupam ambientes de Neossolos (54,68%), Latossolos, (30,93%), e Argissolos, (7,41%). A região de estudo em geral, apresenta paisagem medianamente estável/vulnerável à perda de solo onde a maior parte dos plantios se encontra. Destaca-se que alguns plantios em Araguatins, ocupam regiões classificadas como moderadamente vulnerável de acordo com o estudo de vulnerabilidade realizado no Zoneamento Ecológico-Econômico do Norte do Estado do Tocantins (2004).

A partir da intercessão da base de dados hidrográficas do estado, observou-se que algumas áreas de plantios florestais se desenvolveram sobre áreas de Preservação Permanente. Até o ano de 2017, calculou-se que 27.108,105 metros de curso d'água foram suprimidos ou cercados por plantios florestais na região, sendo que 54 nascentes estão na mesma situação.

Em relação à cobertura da terra, na Figura 7 observa-se que os plantios florestais em ordem decrescente, utilizam regiões antes ocupadas por: formações savânicas (46,94%), pecuária (33,43%), formações florestais (12,15%) e vegetação secundária (7,47%).

A partir do mapa de aptidão agrícola, apresentado na Figura 8, observa-se que os plantios florestais estão se desenvolvendo em áreas que apresentam: aptidão para pastagens naturais (60,46 % dos plantios encontrados), aptidão regular para lavouras de ciclos curtos (28,98%), aptidão boa para lavouras de ciclo curto (7,99%) e em áreas sem aptidão agrícola (2,63%).

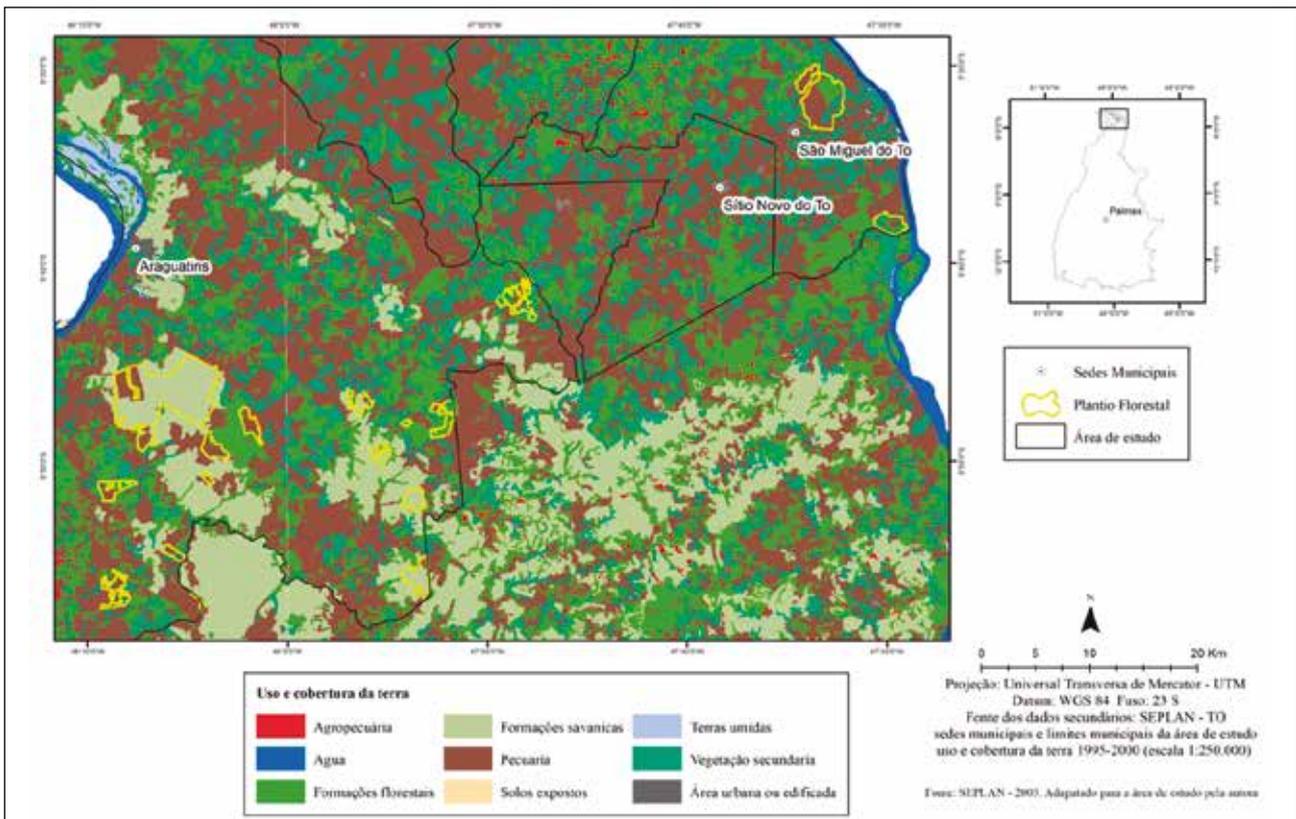


Figura 7 Cobertura e uso da terra na região de estudo
Fonte: SEPLAN (2012). Adaptado para a área de estudo pelos autores

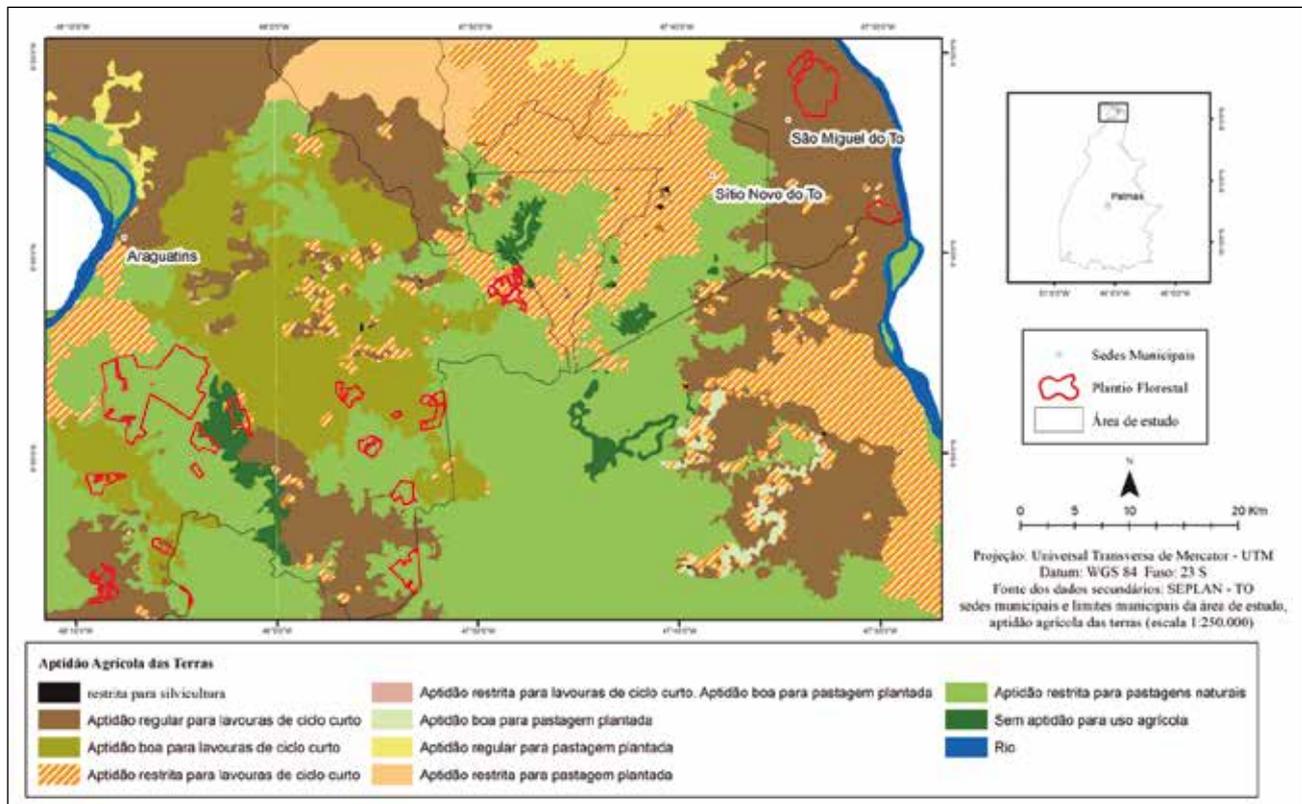


Figura 8 Aptidão agrícola da área de estudo. Fonte: SEPLAN (2012). Adaptado para a área de estudo pelos autores.

A Tabela 2 descreve a relação entre o tipo de solo e a declividade do ambiente, relação determinante nos processos erosivos e também na aptidão do uso do solo como já discutido. Observa-se que no município de Araguatins, cerca de 40% dos plantios florestais se encontram em áreas de solos pouco evoluídos e baixa espessura com declividade predominante de 5 a 10%, que de acordo com a SEPLAN (2012), são áreas com superfícies inclinadas, geralmente com relevo ondulado, nos quais o escoamento superficial, para a maior parte dos solos, é médio ou rápido.

No município de São Miguel do Tocantins, cerca de 70% dos plantios florestais encontram-se em solos homogêneos e profundos, bem drenados e pouco férteis, com declividade entre 10 a 15%, segundo a SEPLAN (2012), compreende áreas inclinadas ou colinosas, onde o escoamento superficial é rápido na maior parte dos solos.

A Tabela 2 e a Figura 9 apresentam o resultado da relação solo e declividade em toda a área de estudo. De forma geral, estas áreas possuem tendência a eventos erosivos acentuados, os plantios florestais então, aumentam a resistência a erosão do solo, por agirem como barreiras naturais ao escoamento da água, realizando papel de agentes mitigadores a erosão.

Município	Tipo de Solo	Declividade	Área (ha)	% da Área Total de Plantio
Araguatins	Neossolos RQ	BA	3579,237	41,660
	Latossolos LVA	BC	1400,771	16,304
	Neossolos RQ	C	1174,475	13,670
	Neossolos RQ	AB	396,506	4,615
	Latossolos LVA	AB	390,014	4,540
	Plintossolos FX	AB	364,414	4,242
	Argissolos PVA	CD	211,598	2,463
	Cambissolos CX	BA	193,864	2,256
	Cambissolos CX	AB	184,123	2,143
	Neossolos RL	BC	176,125	2,050
	Neossolos RL	D	132,342	1,540
	Neossolos RL	C	117,459	1,367
	Neossolos RQ	D	92,940	1,082
	Neossolos RQ	CD	90,007	1,048
	Argissolos PVA	AB	43,149	0,502
	Neossolos RL	BA	26,405	0,307
Argissolos PVA	D	1,439	0,017	
Nitossolos NV	BC	0,003	0,000	
São Miguel do To	Latossolos LVA	C	1452,760	70,439
	Argissolos PVA	D	419,902	20,359
	Argissolos PVA	C	110,546	5,360
	Latossolos LVA	D	51,514	2,498
	Neossolos RY	C	25,122	1,218
	Neossolos RY	D	2,608	0,126

Tabela 2 Relação solo e declividade da área de estudo. Fonte: SEPLAN (2012). Adaptado para a área de estudo pelos autores
 Legenda: A: declividade menor que 5%; B: declividade entre 5 – 10%; C: declividade entre 10 – 15%; D: declividade entre 15 – 20%; AB: Mosaico com predomínio de A sobre B; BA: Mosaico com predomínio de B sobre A; BC: Mosaico com predomínio de B sobre C; CB: Mosaico com predomínio de C sobre B; CD: Mosaico com predomínio de C sobre D

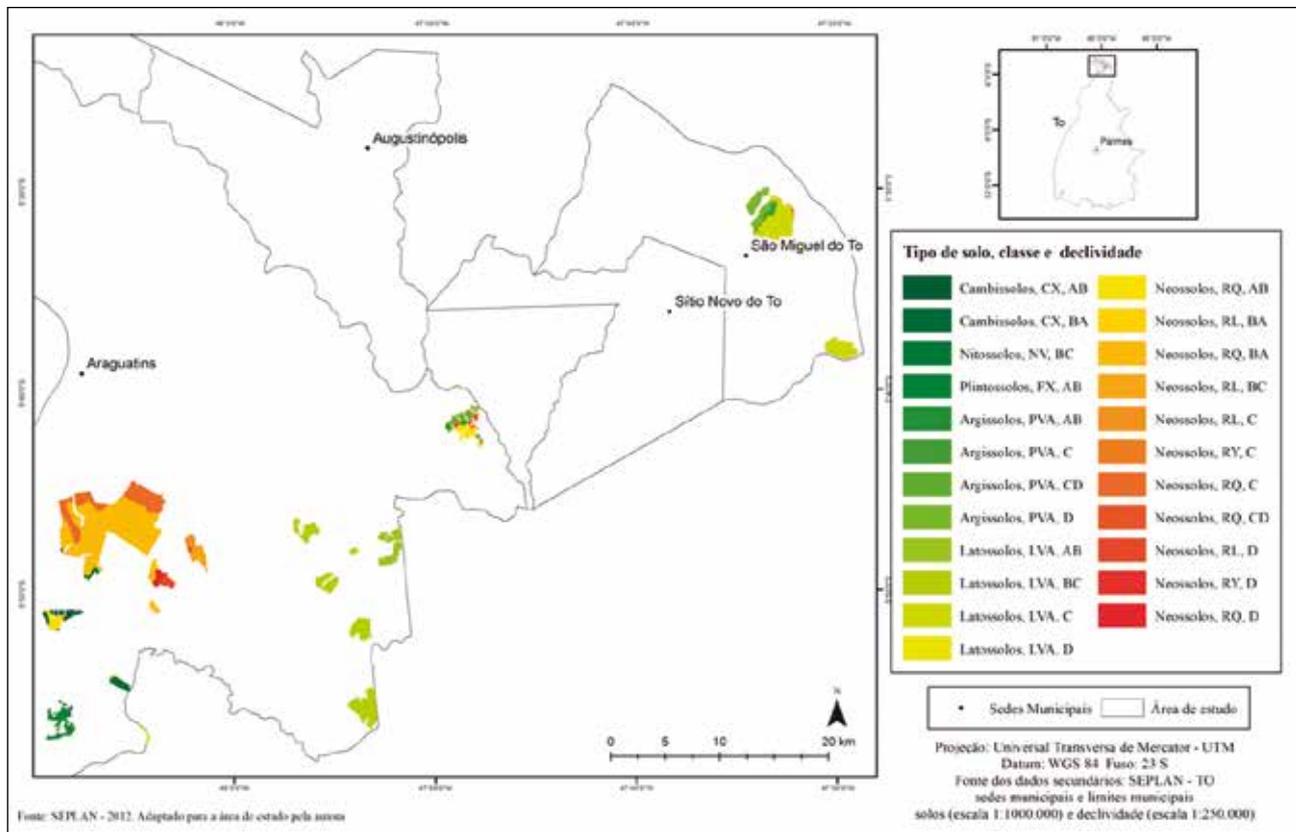


Figura 9 Relação solo e declividade da área de estudo. Fonte: SEPLAN (2012). Adaptado pelos autores

Quanto ao consumo ou degradação de corpos hídricos, considerando a análise realizada anteriormente, onde, em 2017, cerca de 27 mil metros de corpos hídricos estavam em áreas de produção florestal, comprova-se que os plantios nestas áreas são potencialmente impactantes ao ambiente, o manejo utilizado nas áreas de produção que determinará o caráter e a importância do impacto causado.

Com base nos impactos ambientais reconhecidos pela literatura, observando as especificidades do estudo, de acordo com a metodologia de Sanchez (2008), foi realizado a identificação dos impactos ambientais dos plantios florestais, apresentado na Tabela 3, relacionados as fases de instalação, entendida como a fase de preparo da área e plantio, manejo, durante o desenvolvimento das plantas, e colheita, que abrange os processos de corte e retirada do material colhido da área utilizada. Foram listados tanto os impactos negativos para o ambiente, quanto os positivos, conforme o meio impactado, classificados como físico, fauna, flora, socioeconômica e cultural.

Foram listados os principais impactos observados decorrentes do plantio florestal nas condições da área de estudo. Estes totalizaram

22 impactos, onde a maior parte são considerados negativos (9 impactos), 8 impactos positivos e 5 impactos que ocasionam alterações positivas e negativas ao ambiente. A partir do checklist nota-se que o meio físico tende a sofrer o maior número de impactos ambientais desta atividade, porém o meio mais afetado negativamente é a fauna local, por considerar que seu habitat será fortemente alterado. Considerando os impactos socioeconômicos e culturais que a comunidade envolvida está suscetível, na maior parte impactos positivos, estes podem ser apontados como medidas compensatórias, caso o grau dos impactos seja coerente a esta proposta.

4 Conclusões

Foram encontrados plantios florestais apenas nos municípios Araguatins e São Miguel do Tocantins. Foram mapeadas as regiões de plantio florestal nestes e observado que houve um crescimento de aproximadamente 100% nas áreas de plantio florestal entre os anos de 2007 a 2017, sendo que a partir

Meio	Impacto	Fase	Caráter
FÍSICO	Alteração da Cobertura do solo	I/M/C	-
	Perda de nutrientes por lixiviação, compactação do solo.	I/C	-
	Alteração das propriedades químicas do solo	I/M/C	+/-
	Alteração da drenagem superficial e recarga hídrica	I/M	+/-
	Deposição matéria orgânica no solo	M/C	+
	Redução da fragilidade do solo	M	+
	Consumo de água para irrigação	M	-
	Alteração da qualidade da água	I/M/C	+/-
	Bloqueio de parte da água da chuva	M	+/-
	Troca de carbono com atmosfera	M	+
	Emissões de gases na atmosfera pelo uso de veículos	I/M/C	-
FLORA	Supressão da vegetação	I/C	-
	Recuperação de APPs, ARL e outros ambientes sensíveis em áreas afetadas por outras atividades antrópicas	I/M/C	+
	Deposição matéria orgânica no solo	M	+
	Disseminação de espécies invasoras	M	-
FAUNA	Evasão de espécies nativas	I/M/C	-
	Risco de incêndio e propagação de fogo em comunidades circunvizinhas	M	-
	Alteração/modificação de Habitats (Solo e Vegetação)	I/M/C	-
SOCIOECONOMICO E CULTURAL	Mudança de hábitos da comunidade	I/M/C	+/-
	Geração de postos de trabalho e renda	I/M/C	+
	Abertura de oportunidades de negócios	I/M/C	+
	Aumento da arrecadação de tributos estaduais e municipais	C	+

Tabela 3 Check-list dos possíveis impacto ambiental dos plantios florestais estudados.

Legenda: I = Instalação; M = Manejo; C = Colheita; + = impacto de caráter positivo; - = impacto de caráter negativo.

do ano de 2013, observou-se a tendência de estabilização das áreas de plantio.

As áreas com aptidão para pastagens naturais são as mais utilizadas para plantio florestal, podendo relacionar o fato de que áreas com declividade acentuada, onde não é possível a utilização de máquinas para produções de ciclos curtos, os plantios florestais se adaptam e se desenvolvem melhor, considerando também, os demais aspectos ambientais.

Para determinar se os plantios florestais da região de estudo apresentam um resultado benéfico ou

adverso para o ambiente é necessário um monitoramento da efetividade do plano de manejo dos plantios e o estudo detalhado dos impactos na sociedade, se a geração de emprego é efetiva, se há circulação de capital por conta dos empreendimentos florestais entre outros aspectos. O monitoramento da preservação de nascentes é de extrema importância para o ambiente, pois se observa que uma quantidade elevada está inserida nessas áreas.

Os impactos ambientais causados pelos plantios florestais são de relevante importância, tanto para o ambiente natural quanto para o meio social onde a produção está inserida. Neste sentido a implantação de planos de manejo de florestas plantadas efetivos é fundamental para o desenvolvimento sustentável.

5 Referências

- Cabral, E.G. 2017. *Análise multitemporal da silvicultura no estado de Goiás via sensoriamento remoto*. Programa de Pós-graduação em Agronegócio. Universidade Federal de Goiás, Dissertação de Mestrado, 88p.
- IBGE. 2017. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS). Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/quadros/brasil/2016>>. Acesso em: 6 jul. 2018.
- Everitt, R. R.; Ludwig, H.; Carpenter, R. A.; Tu S. L. 1997. Environmental Impact Assessment for Developing Countries in Asia. Volume 1 - Overview. 356 pg. Disponível em: <<https://www.adb.org/sites/default/files/publication/29779/eia-developing-countries-asia.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2018.
- Medeiros, R.D. 2010. *Proposta metodológica para Avaliação de Impacto Ambiental aplicada a projetos de usinas eólio-elétricas*. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Dissertação de Mestrado, 110p.
- Oliveira, Y.M.M.; Oliveira, E.B. *Plantações florestais: geração de benefícios com baixo impacto ambiental*. Brasília: Embrapa, 2017. 112 p. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1076130>> Acesso em: 02 de fev. 2018.
- Parron, L.M.; Garcia, J. R.; Oliveira, E. B.; Brown, G. G.; Prado, R. B. *Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica*. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 372 p. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1024082>> Acesso em: 08 de fev. 2018
- TOCANTINS. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (SEPLAN). Projeto de gestão ambiental integrada: Bico do Papagaio - Zoneamento Ecológico Econômico. 336 p. Tocantins, 2004. Disponível em: <http://web.seplan.to.gov.br/Arquivos/download/Rel_Progr_Gestao_Territorial_Norte_TO_.pdf> Acesso em: 08 abr. 2018.
- TOCANTINS. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (SEPLAN). *Base de Dados Geográficos do Estado do Tocantins*. Tocantins, 2012. Disponível em: <http://www.sefaz.to.gov.br/zoneamento/bases-vetoriais/bases-vetoriais/base-de-dados-geograficos-do-tocantins---atualizacao-2012/> Acesso em: 08 abr. 2018.
- TOCANTINS. Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento (SEAGRO). Diagnóstico dos Plantios Florestais do estado do Tocantins. 2015. No prelo