

## Análise espacial do desflorestamento legal no estado do Amapá

José Douglas Monteiro da Costa <sup>1</sup>  
Sávio Luis Carmona dos Santos <sup>1</sup>  
Cláudia Funi <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Amapá - UNIFAP  
Rodovia Juscelino Kubitschek – Km 02, 68.903-419, Jardim Marco Zero, Macapá/AP  
cientistaambiental2012@gmail.com/ssaviox@gmail.com

<sup>2</sup> Secretaria do Estado do Meio Ambiente – SEMA/AP  
Avenida Mendonça Furtado nº 53 – 68.900 – 060, Macapá/AP  
claudiafuni@gmail.com

**Abstract.** The state of Amapá is the most preserved in the country, with 97% forest cover, and 73% of the territory under legal protection, either by conservation units, indigenous or quilombola lands, but in the last years there have been no technical and scientific studies with the Objective of measuring and identifying the deforestation authorized in the State. Without the distinction of legal deforestation from illegal, it is not possible to guide public actions and policies directly applied to illegal activities. The main goal of this research was to analyze the impact of legal deforestation on the total deforestation on the Amapá State, using geotechnology tools the years 2009 and 2010. For spatial analysis, the Geographic Information System (GIS), the software used was ArcGIS, by correlate deforested areas and environmental authorizations issued. The results showed that in the years 2009 and 2010, illegal deforestation reached 97,30%. It was evident that geotechnology is a prominent tool due to its functionality, demonstrating the possibility and necessity of applying geoprocessing to the analysis of legal deforestation.

**Keywords:** legal deforestation, illegal deforestation, geotechnology, desflorestamento legal, desflorestamento ilegal, geotecnologia.

### 1.Introdução

O desflorestamento legal, diferente das atividades ilegais contra a biodiversidade, tem o objetivo em conciliar os aspectos ambientais com o econômico em uma sociedade. Todavia, deve ser uma atividade planejada, monitorada e fiscalizada pelo Estado, para não comprometer o meio ambiente e o interesse público.

Para monitorar o desmatamento legal do Estado é necessário que ocorra o monitoramento do desmatamento de todo território, pois apenas assim é possível distinguir áreas alteradas igualmente das áreas alteradas ilegalmente. Diversos institutos de pesquisa ou de governo, como SEMA/AP e PRODES/INPE, fazem o monitoramento do desmatamento utilizando diferentes insumos e metodologias.

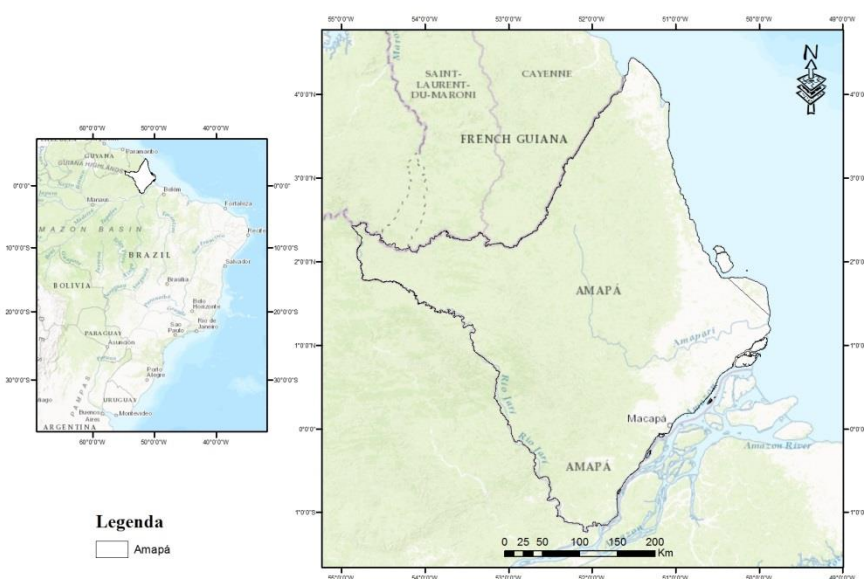
Para Florenzano (2008) o uso de geotecnologias permite que a área ambiental em análise seja estudada a partir de imagens, capazes de identificar, quantificar e interpretar áreas de desmatamento. A importância da utilização de geotecnologias está ligada com o seu alcance amplo, no que diz respeito a cobertura das áreas estudadas, e o auxílio nas leituras destas imagens para tomadas de decisões.

O objetivo principal desta pesquisa foi analisar o impacto do desflorestamento legal no desflorestamento total do Estado do Amapá através de ferramentas de geotecnologia nos anos 2009 e 2010. Com o auxílio de geotecnologias foi possível georreferenciar as autorizações de desmatamento que foram emitidas pelo IMAP/AP e IBAMA nos anos de 2009 e 2010, comparando-as com os dados de desflorestamentos detectados pelo monitoramento da SEMA/AP e INPE/PRODES, determinando o percentual autorizado de desmatamento pelo IMAP e IBAMA e o percentual que ainda vem sendo desmatado sem o conhecimento e a autorização dos órgãos competentes.

## 2. Metodologia de Trabalho

### 2.1 Área de estudo

A **Figura 1** representa a área de estudo do presente trabalho, o Estado do Amapá, que é o mais preservado do país, com 97% de cobertura florestal, e 73% do território sob proteção legal, seja por unidades de conservação, terras indígenas ou quilombolas (IEF, 2014). Situa-se na Região Norte, contabiliza cerca 669.526 habitantes e é composto por 16 municípios localizados ao longo de seus 142.828,523 km<sup>2</sup> de extensão territorial (IBGE, 2010).



**Figura 1.** Localização do estado do Amapá

### 2.2. Obtenção dos dados

#### 2.2.1. Obtenção dos dados de autorização de desmatamento

Os dados sobre as autorizações de desmatamento foram coletados no Instituto do Meio Ambiente e de Ordenamento Territorial (IMAP), no Núcleo de Documentação e Origem Florestal (NDOF) e no banco de dados da Coordenação de Monitoramento e Controle dos Recursos Florestais – COMOM/IBAMA.

#### 2.2.2. Obtenção dos dados de desflorestamento da SEMA-AP

Arquivos shapefile, contendo os polígonos do desmatamento do estado foram obtidos junto à Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Amapá, SEMA-AP. A SEMA gera dados bianuais do desmatamento no estado. Assim foram obtidas informações para os anos de 2009-2010. Apesar da SEMA não gerar dados anuais sobre o desmatamento, seus dados foram utilizados por serem mais precisos, devida à metodologia empregada, com utilização de imagens de melhor resolução espacial e identificação de áreas a partir de 1 ha.

#### 2.2.3. Obtenção dos dados de desflorestamento do INPE/PRODES

Foram obtidos dados do desflorestamento gerados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), através do PRODES. Por serem dados anuais, foi possível comparar o impacto das autorizações para cada período analisado. Os dados do INPE foram obtidos a

partir de download dos arquivos shapefile, disponíveis em <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>.

Para possibilitar a observação da relação entre autorização e desmatamento, foi criado um projeto SIG, contendo as seguintes informações em formato shapefile: limite municipal, desmatamento (SEMA e PRODES), autorização do desmatamento, malha viária, principais rios, áreas protegidas, projetos de assentamentos e seus respectivos loteamentos.

### **2.3. Espacialização das autorizações do desmatamento**

Os dados de autorização, contidos na planilha excel, foram espacializados no programa ArcGIS, a partir das informações de suas coordenadas. Dessa forma, para cada autorização, teve um ponto georreferenciado contendo todas as informações contidas na planilha excel: validade, ano, área autorizada, município e coordenadas.

### **2.4. Associação das autorizações com o desmatamento, para identificação do desmatamento legal**

Não foi possível ter certeza sobre as poligonais da área desmatada legalmente, devido à característica das informações contidas nas autorizações, as quais limitam-se a conter um par de coordenadas e a área total autorizada para o desmate. Mas foi possível aferir um valor aproximado da área de desmatamento legal a partir da relação espacial das autorizações com as áreas desmatadas.

Foi identificada a área desmatada que poderia ter relação com cada autorização, pois para associar o desmatamento às autorizações, foi necessário identificar qual área desmatada poderia estar associada a uma autorização. No caso dos Assentamentos, foi possível identificar o lote para o qual a autorização foi emitida.

### **2.5. Análise dos dados**

A análise dos dados foi realizada através de comparação das áreas desmatadas e espacialização dos polígonos de desmatamento relacionados às autorizações. Foram elaboradas tabelas contendo a área total anual, para cada município, da área autorizada para desmatamento, área do desmatamento legal e área do desmatamento ilegal. A partir desta tabela serão gerados os percentuais do desmatamento legal e ilegal para cada município. Gráficos serão gerados para auxiliar o entendimento desta questão no Estado.

#### **2.5.1. Espacialização do desmatamento legal e ilegal**

Foram elaborados mapas, contendo os desmatamentos legais e ilegais para o período estudado. A visualização desta questão permitiu diversas análises sobre esta questão e a possível relação deste fato com variáveis geográficas como proximidade de estradas, áreas protegidas e assentamentos.

## **3. Resultados e Discussões**

A **Tabela 1** demonstra as estatísticas gerais das áreas autorizadas para o desmatamento. Evidencia-se a maior área autorizada no município de Pedra Branca do Amapari (1046,87 hectares) e Porto Grande (213,85 hectares). Os municípios de Calçoene, Cutias do Araguari e Pracuúba, corresponderam, 0,00 hectares no período estudado. Assim, observa-se que o ano de 2010 houve o maior número de autorizações de desmatamento expedidas (77), com 1146,66 hectares autorizados para desmate.

**Tabela 1.** Informações sobre as autorizações de desmatamento por Municípios nos anos de 2009 e 2010.

Município	2009		2010		2009 e 2010
	IMAP (34)* Área Aut. (ha)	IBAMA (14)* Área Aut. (ha)	IMAP (70)* Área Aut. (ha)	IBAMA (07)* Área Aut. (ha)	Total por Município
AMAPÁ	-	-	3,00	-	3,00
CALÇOENE	-	-	-	-	0,00
CUTIAS DO ARAGUARI	-	-	-	-	0,00
FERREIRA GOMES	-	-	80,83	-	80,83
ITAUBAL	2,00	-	-	-	2,00
LARANJAL DO JARI	-	-	3,00	-	3,00
MACAPA	3,00	-	6,00	-	9,00
MAZAGÃO	6,00	33,20	120,00	-	159,20
OIAPOQUE	-	-	-	-	0,00
PEDRA BRANCA DO AMAPARI	213,58	162,14	390,90	280,25	1046,87
PORTO GRANDE	38,50	37,63	58,73	79,00	213,85
PRACUÚBA	-	-	-	-	0,00
SANTANA	2,00	-	3,00	-	5,00
SERRA DO NAVIO	3,00	-	-	-	3,00
TARTARUGALZINHO	30,00	-	92,00	-	122,00
VITORIA DO JARI	21,27	-	-	29,96	51,23
<b>Total por Fonte</b>	<b>319,35</b>	<b>232,97</b>	<b>757,45</b>	<b>389,21</b>	
<b>Total por Ano</b>		<b>552,32</b>		<b>1146,66</b>	<b>1698,98</b>

\*Valor referente ao total de autorizações de desmatamento.

Conforme pode ser observado na **Tabela 2**, o período analisado na pesquisa, foram emitidas 125 autorizações, dos quais apenas 89 estavam hábeis a serem espacialmente localizados com coordenadas geográficas (correspondendo a 1407,33 ha), estando as 36 com coordenadas geográficas incompletas ou ausentes (correspondendo a 291,65 ha), não constando portanto, na **Figura 2**.

**Tabela 2.** Quantidade e área de autorizações de desmatamento espacializadas e não espacializadas nos anos 2009 a 2010.

Fonte	Quantidade de Autorizações espacializadas	Quantidade de Autorizações não espacializadas	Área Autorizada espacializada (ha)	Área Autorizada não espacializada (ha)	Área Total Autorizada (ha)
IMAP	80	24	1013,80	63,00	1076,80
IBAMA	09	12	393,53	228,65	622,18
<b>Subtotal</b>	<b>89</b>	<b>36</b>	<b>1407,33</b>	<b>291,65</b>	<b>1698,98</b>
<b>Total</b>		<b>125</b>			

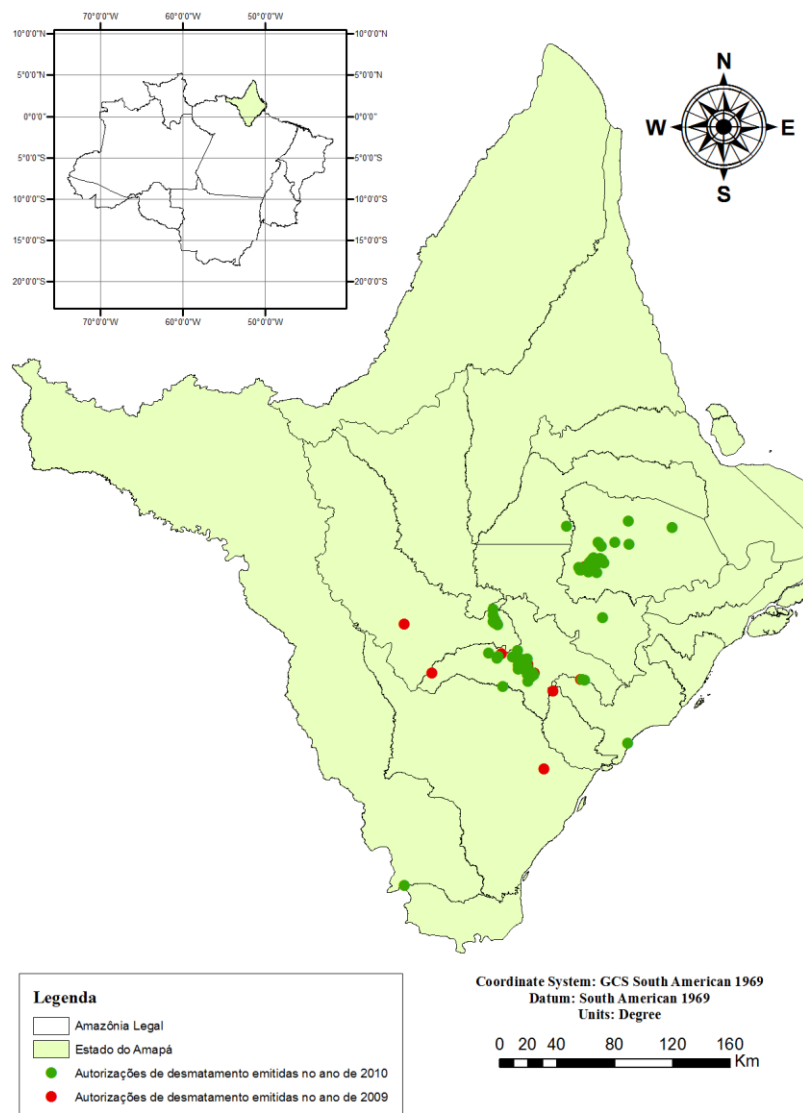


Figura 2. Plotagem das autorizações de desmatamento nos anos de 2009 e 2010.

A maior parte das áreas (106) autorizadas apresentam dimensões inferiores ou iguais a 3 hectares, que somam 285,85 hectares, 14 apresentam de 3,1 a 99,9 hectares, totalizando 577,80 hectares e apenas 05 encontram-se definidas como iguais ou superiores a 100 hectares, representando a maior área autorizada de 835,33 hectares (Tabela 3).

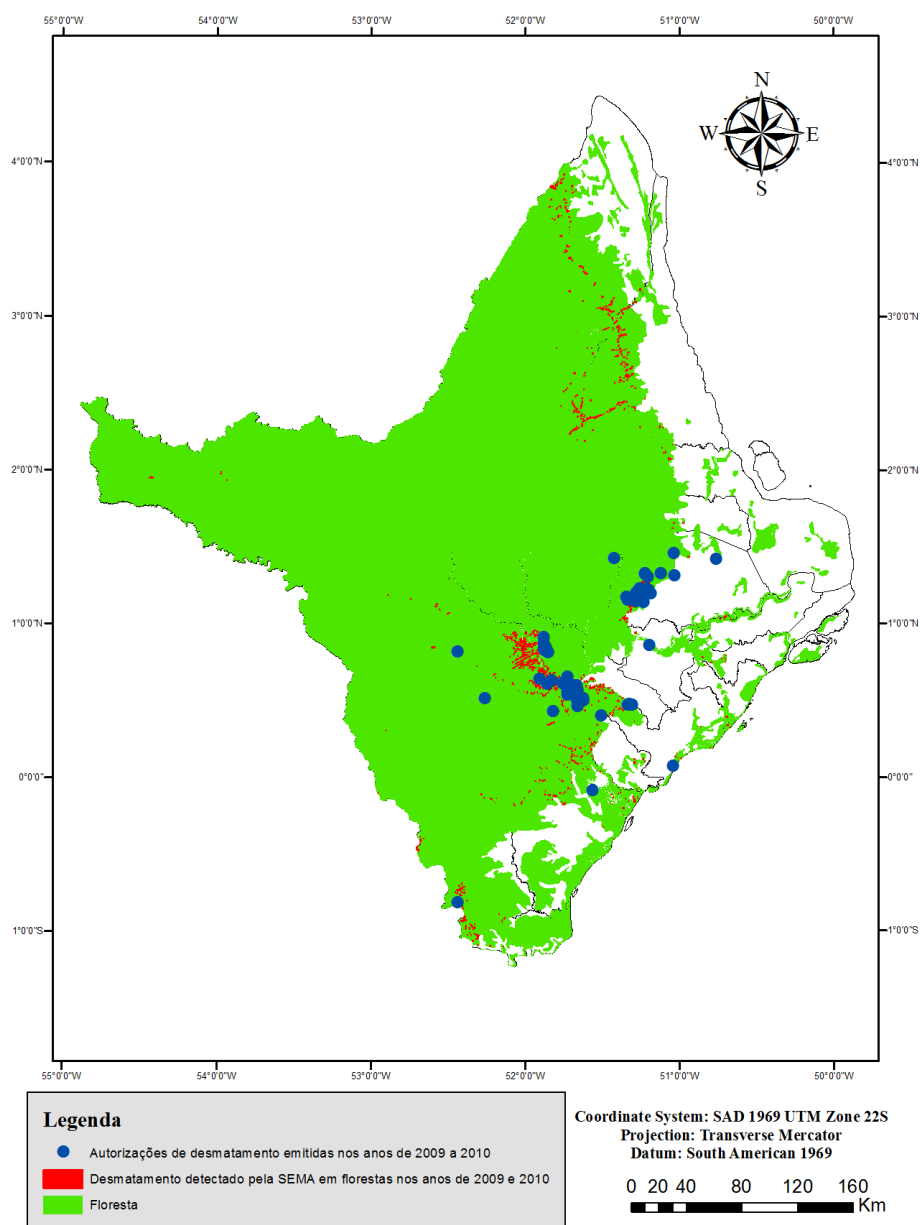
Tabela 3. Tamanho das áreas autorizadas para desmatamento.

	Tamanho da área autorizada (hectares)			Total
	≤3	3,1 a 99,9	≥100	
Nº de AD	106	14	5	125
Área total de AD	285,85	577,80	835,33	1698,98

De acordo com a **Tabela 4** no ano de 2009 o desmatamento autorizado representou 7,89% do desmatamento detectado pelo PRODES/INPE. Em 2010 o desmatamento autorizado representou 21,64%, superando o ano anterior.

**Tabela 4.** Percentual das autorizações de desmatamento em relação aos desmatamentos detectados pelo PRODES/INPE nos anos de 2009 e 2010.

ANO	Área Autorizada IBAMA/IMAP (Km <sup>2</sup> )	Desmatamento detectado PRODES/INPE (Km <sup>2</sup> )	Percentual das Autorizações de desmatamento (%)	Percentual do desmatamento Não Autorizado (%)
2009	5,52	70,00	7,89	92,11
2010	11,47	53,00	21,64	78,36
<b>TOTAL</b>	<b>16,99</b>	<b>123,00</b>	<b>13,81</b>	<b>86,19</b>



**Figura 3.** Dinâmica das autorizações de desmatamento com a área de floresta e desmatamento.



**Tabela 5.** Informações sobre as autorizações de desmatamento por Municípios nos anos de 2009 e 2010.

Município	Área Autorizada IBAMA/IMAP (ha)	Desmatamento delectado SEMA (ha)	2009/2010	
			Percentual das autorizações de desmatamento (%)	Percentual do desmatamento Não autorizado (%)
AMAPÁ	3,00	54,35	5,52	94,48
CALÇOENE	0,00	1816,95	0,00	100,00
CUTIAS DO ARAGUARI	0,00	129,89	0,00	100,00
FERREIRA GOMES	80,83	285,73	28,29	71,71
ITAUBAL	2,00	103,98	1,92	98,08
LARANJAL DO JARI	3,00	392,50	0,76	99,24
MACAPA	9,00	657,89	1,37	98,63
MAZAGÃO	159,20	601,24	26,48	73,52
OIAPOQUE	0,00	1554,27	0,00	100,00
PEDRA BRANCA DO AMAPARI	1046,87	2704,82	38,70	61,30
PORTO GRANDE	213,85	2259,31	9,47	90,53
PRACUÚBA	0,00	53,19	0,00	100,00
SANTANA	5,00	397,17	1,26	98,74
SERRA DO NAVIO	3,00	666,73	0,45	99,55
TARTARUGALZINHO	122,00	907,56	13,44	86,56
VITORIA DO JARI	51,23	793,83	6,45	93,55
<b>Total</b>	<b>1698,98</b>	<b>13379,41</b>	<b>12,70</b>	<b>87,30</b>

A **Tabela 5** mostra que o município de Pedra Branca do Amapari possui a menor taxa de desmatamento não autorizado (61,30%), seguido do município de Ferreira Gomes com (71,71%). Enquanto que os municípios de Calçoene, Cutias do Araguari, Oiapoque e Pracuúba desmataram sem autorização.

#### 4. Conclusões

Conclui-se que a geotecnologia é uma ferramenta de destaque devido a sua funcionalidade, demonstrando a possibilidade e necessidade da aplicação de geoprocessamento para a análise do desmatamento legal, de maneira com que as informações sejam precisas.

Com a aplicação de técnicas de geoprocessamento foi possível espacializar as autorizações de desmatamento, resultando na identificação e análise do desmatamento autorizado no Estado do Amapá, quantificando o desmatamento ilegal, no período estudado. Tal resultado mostra que 87,30% foi de desmatamento não autorizado nos anos de 2009 e 2010.

#### 5. Agradecimentos

Ao Instituto do Meio Ambiente e de Ordenamento Territorial - IMAP, Núcleo de Documentação e Origem Florestal - NDOF/IMAP e ao banco de dados da Coordenação de Monitoramento e Controle dos Recursos Florestais – COMOM/IBAMA.

#### 6. Referências Bibliográficas

AMAPÁ, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, **Relatório Técnico de Desmatamento no Estado do Amapá**, referente ao período 2009 e 2010/ Macapá, 2011.

AMAPÁ, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, **Relatório Técnico de Desmatamento no Estado do Amapá**, referente ao período 2011 e 2012/ Macapá, 2014.

AMAPÁ, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, **Relatório Técnico de Desmatamento no Estado do Amapá**, referente ao período 2013 e 2014/ Macapá, 2015.

FLORENZANO, Tereza Gallotti (org.). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 318p.

IEF. 2014. Instituto Estadual de Florestas do Amapá – IEF/AP. **Plano Anual de Outorga Florestal 2015**. Macapá/AP: IEF, 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Projeto PRODES - divulgação da taxa estimada do desmatamento da Amazônia Legal para período ago./2014-jul./2015**. São José dos Campos, 2015. 14p. Disponível em: < [http://www.obt.inpe.br/prodes/Prodes\\_Taxa2015\\_estimativa.pdf](http://www.obt.inpe.br/prodes/Prodes_Taxa2015_estimativa.pdf) >. Acesso em: 2 ago 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 2 de agosto de 2016.