

DESMATAMENTO E DEGRADAÇÃO FLORESTAL EM NOVO REPARTIMENTO - PARÁ 2000 - 2013

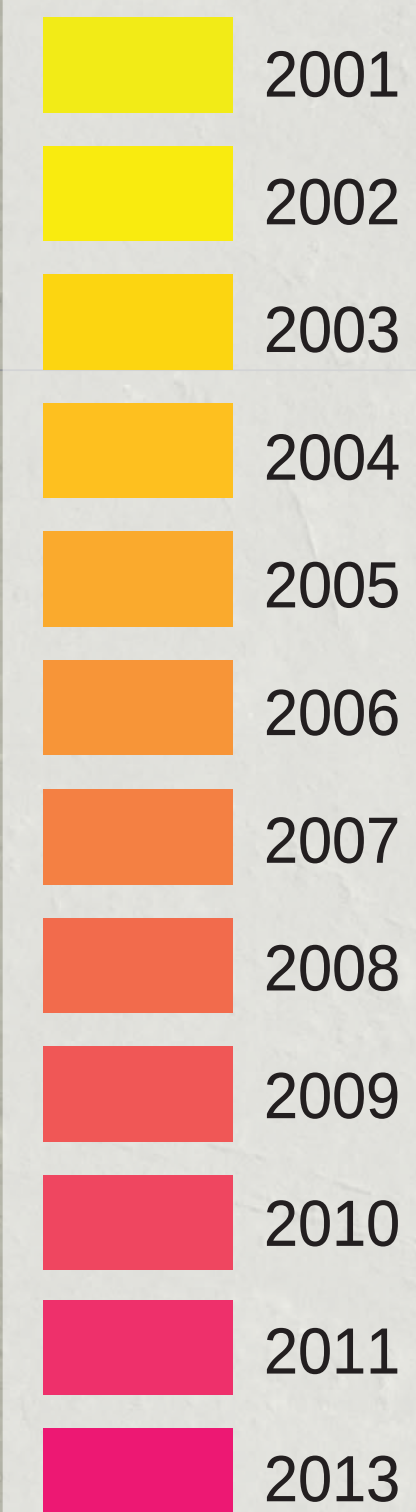
www.imazon.org.br



GOIANÉSIA
DO PARÁ



Desmatamento



Cobertura do Solo



Sinais Convencionais



Os dados cartográficos utilizados
foram obtidos de diferentes fontes,
descritas na parte posterior

Mapa elaborado em Maio de 2014

Fonte de Imagens: Landsat



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum Horizontal: SIRGAS 2000

Apoio



Apresentação

O mapa de **Desmatamento e Degradação Florestal de Novo Repartimento** foi produzido pelo Imazon para subsidiar a análise do cadastro ambiental rural (CAR) de propriedades rurais do município, o licenciamento de atividades rurais e o monitoramento e controle do desmatamento e da degradação florestal, servindo de insumo para gestão ambiental municipal. Os mapas e as estatísticas foram obtidas com o processamento de imagens Landsat para o período de 2000 a 2013, e serão atualizadas anualmente. Esses dados anuais complementam os dados de alerta de desmatamento do SAD (Sistema de Alerta de Desmatamento) do Imazon, enviados para os parceiros do projeto, e dos sistemas oficiais de monitoramento^[1].

O município de Novo Repartimento foi fundado em 1991 e está localizado no sudoeste do estado do Pará, na região de integração Tucuruí. É limítrofe a 8 municípios, fazendo em sua maior extensão limites com Pacajá e Itupiranga. Sua área abrange 15.398 quilômetros quadrados, e abriga 62.050 habitantes, dos quais 45% estão na área urbana e 55% na área rural (Idesp, 2012; IBGE, 2010). O PIB nomi-nal do município em 2011 foi de R\$ 352 milhões, ocupando o 33º lugar com 0,4% do PIB do estado. O setor de serviços foi o que mais contribuiu para o PIB nominal municipal. Em 2011, o PIB *per capita* foi de R\$ 5,5 mil, ficando abaixo da média estadual de R\$ 11,5 mil. O principal setor de geração de emprego em 2011 foi o de serviços. Essas e outras estatísticas encontram-se disponíveis no Portal Status Municipal^[2] do Imazon.

O município abriga, total ou parcialmente, 1 Terra Indígena (TI), 3 Unidades de Conservação (UC's) e 40 Projetos de Assentamentos (PAs). A área restante é coberta por imóveis rurais (propriedades rurais e posses), onde já se encontram cadastradas no sistema de CAR estadual 3.348 propriedades, cobrindo uma área de 8.010 quilômetros quadrados, que equivale a 68% da área cadastrável (11.742 quilô-metros quadrados).

As seções seguintes apresentam os detalhes da metodologia (Quadro 1), os resultados do mapeamento e as recomendações para gestão ambiental municipal.

^[1] Os sistemas oficiais de monitoramento do desmatamento em referência são o Prodes (http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php) e o Deter (http://www.obt.inpe.br/deter/).

^[2] O Portal Status Municipal do Imazon pode ser acessado através do link http://www.statusmunicipal.org.br/.

▸ Quadro 1: Metodologia

Imagens do satélite Landsat TM/ETM+ foram adquiridos de várias fontes (INPE, GLOVIS) (Tabela 1). Esses dados e seus metadados foram es-
truturados em um servidor de imagens para facilitar o acesso e seu processamento digital. O processamento das imagens de satélite ocorre em cinco etapas
através de um software desenvolvido pelo Imazon, denominado ImgTools, utilizando a linguagem de programação IDL (Figura 1) (Souza Jr. e Siqueira,
2013). Esse software processa um conjunto de cenas automaticamente produzindo mapas e estatísticas.

Etap 1 – Pré-Processamento. O primeiro passo da metodologia consistiu no registro das imagens Landsat para uma base de referência – Geocover
(GLCF, 2000). Foram coletados pontos de controle (20–30) entre as imagens Landsat e a base de referência e aplicado um algoritmo de interpolação base-
ado em triangulação e reamostragem pelo método de vizinhança mais próxima. Isso garantiu um registro entre as imagens com erro de posicionamento
menor que 1 pixel. Aplicamos técnicas de calibração radiométrica, remoção de ruídos de fumaças e remoção do sinal espectral da atmosfera. Dessa forma
os dados das imagens de satélites são convertidos de número digital (DN – *digital number*) para reflectância de superfície.

Tabela 1. Datas das imagens Landsat utilizadas no processamento dos dados.

Ano	Órbita/Ponto			
	224/63	224/64	225/63	
2001	09/07/2001	09/07/2001	09/08/2001	
2002	-	13/08/2002	-	
2003	07/07/2003	23/07/2003	19/05/2003	
2004	25/07/2004	25/07/2004	01/08/2004	
2005	12/07/2005	12/06/2005	04/08/2005	
2006	-	-	20/06/2006	
2007	02/07/2007	02/07/2007	23/06/2007	
2008	20/07/2008	04/07/2008	11/07/2008	
2009	29/07/2009	08/08/2009	-	
2010	-	26/07/2010	15/06/2010	
2011	-	29/07/2011	04/07/2011	
2012 ^[3]	-	-	-	
2013	16/06/2013	18/07/2013	26/08/2013	

Etap 4 – Classificação Automática. Construímos uma árvore de decisão empiricamente para classificar as áreas desmatadas, as florestas degradadas,
corpos d’água, sombra e nuvem. A classe de “não floresta” representa todo o desmatamento ocorrido até o ano 2000 e as áreas de formação não florestal
(afloramentos rochosos, campos, etc.). Utilizamos como entrada para a classificação as imagens de fração, obtidas com o MME, e o índice espectral NDFI.

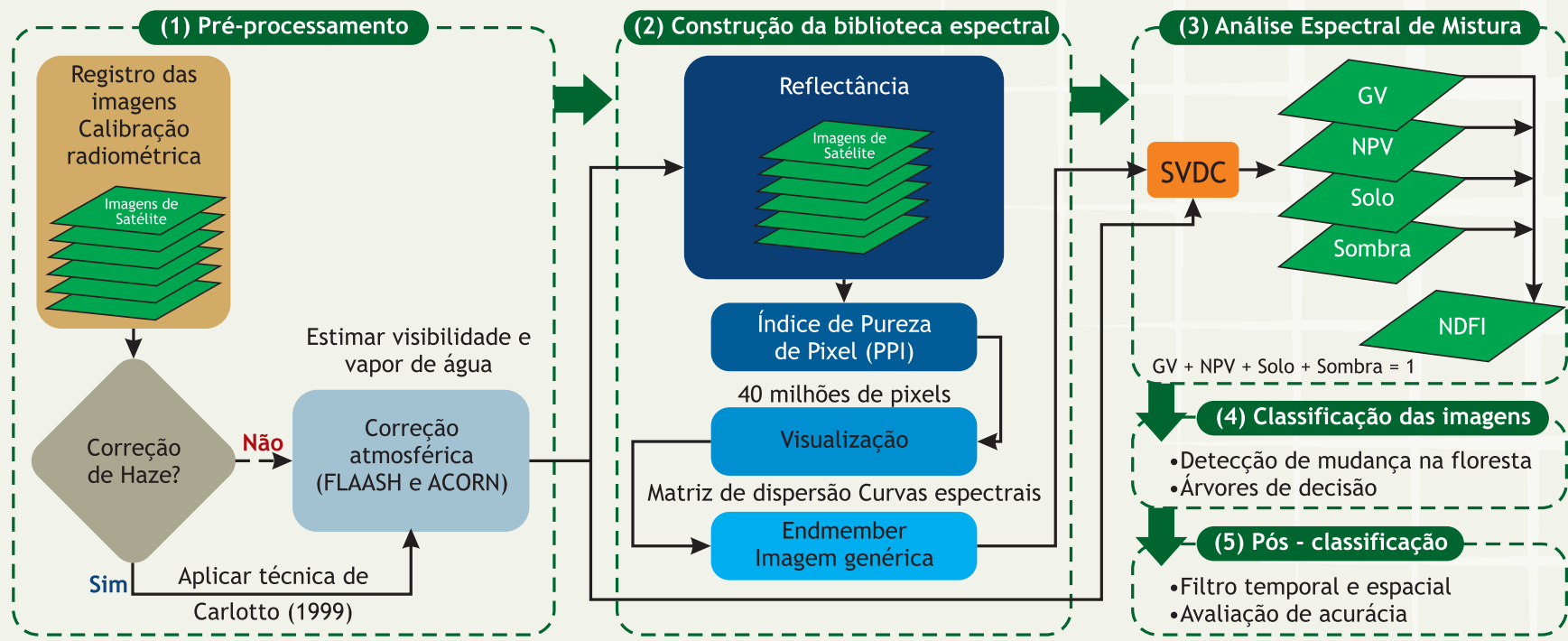


Figura 1. Metodologia aplicada no processamento de imagens Landsat e implementada no software ImgTools.

Etap 5 – Pós-Classificação. Filtros espacial e temporal foram construídos para remover classificações espúrias e transições temporais entre classes
de mapeamento não permitidas, respectivamente. O filtro espacial permite que determinadas classes sejam definidas juntamente com a sua menor área
mapeável. Dessa forma, pixels isolados classificados em uma dada imagem podem ser eliminados e substituídos pela classe dominante em sua vizinhança. O
filtro temporal é um conjunto de regras de transições não permitidas que são aplicadas a cada imagem classificada em um dado ano. Dessa forma, é
possível remover nuvens e corrigir as transições não permitidas.

As estatísticas foram atualizadas para estimar as taxas anuais de desmatamento e da degradação florestal com base no método proposto pela *Food
Administration Organization* (FAO). A taxa anual é uma estimativa da área de floresta afetada pelo desmatamento ou pela degradação florestal, num dado
ano, geralmente expressa em termos absolutos (quilômetros quadrados por ano). O Brasil utiliza a data de 1 de agosto como referência para a estimativa
da taxa anual de desmatamento. Isso significa que a taxa anual de desmatamento é estimada para o período de 1 de agosto a 31 de julho, denominado

^[3] Neste ano somente foram disponibilizadas pela NASA imagens Landsat 7, que não foram utilizadas nesse estudo.

período de referência, adotado também neste estudo. As imagens de satélite Landsat, geralmente utilizadas para monitorar a Amazônia, são adquiridas em
datas que não coincidem com o período de referência utilizado para a estimativa da taxa anual. Portanto, é necessário projetar as medições feitas com dados
de satélite para esse período de referência com métodos matemáticos.

Os mapas de desmatamento foram combinados com mapas de PAs do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) para avaliar a
situação da cobertura florestal. Também verificamos a área desmatada em propriedades inseridas no CAR disponibilizadas pela Secretaria de Estado de
Meio Ambiente (SEMA) e Áreas Protegidas fornecidas pelo Instituto Socioambiental (ISA).

▸ Resultados

Os resultados do mapeamento do desmatamento e degradação florestal são apresentados na Tabela 2 e na Figura 2. No período de 2000 a 2013, 2.609
quilômetros quadrados de áreas desmatadas foram mapeadas em Novo Repartimento. A área de floresta afetada pela degradação atingiu 492 quilômetros
quadrados, ou seja, uma área de floresta alterada por exploração madeireira e/ou queimadas equivalente a 19% da área convertida pelo desmatamento. O
maior pico de desmatamento ocorreu em 2009 (522 quilômetros quadrados), e a menor área desmatada detectada em 2012 e 2013 (57 quilômetros quadra-
dos). Em relação à degradação florestal, o ano de 2010 registrou o maior pico com 151 quilômetros quadrados de florestas degradadas, enquanto que nos
anos de 2002, 2003, 2012 e 2013 não foi detectada degradação florestal em Novo Repartimento.

A série histórica de desmatamento apresentou oscilações nas taxas anuais de derrubada de florestas no período de 2001 a 2009 (média de 257 quilô-
metros quadrados por ano). A queda da taxa de desmatamento no ano de 2006 ocorreu pela ausência de imagens Landsat com baixa cobertura de nuvem,
sendo utilizada apenas uma das três imagens necessárias para monitorar o município. A partir de 2010 o desmatamento apresentou uma tendência de queda,
chegando a menos de 110 quilômetros quadrados por ano em 2010, se mantendo assim até 2013.

A taxa anual de degradação florestal permaneceu estável ao longo da série histórica (Tabela 4), com taxa média anual de 38 quilômetros quadrados de
2000 a 2010. De 2001 a 2009, a área de floresta degradada ficou abaixo de 110 quilômetros quadrados por ano, sofrendo um aumento no ano de 2010 (151
quilômetros quadrados), e voltando a cair a partir de 2011. (Tabela 2; Figura 2).

O sistema Prodes detectou uma área desmatada de 4.235 quilômetros quadrados no mesmo período analisado (2000 a 2013), ou seja, uma área 62%
maior do que a área desmatada (2.609 quilômetros quadrados) detectada pelo sistema do Imazon. Os dois sistemas geraram estatísticas com correlação de
41%, sendo a maior diferença entre os dados no ano de 2003.

A diferença do desmatamento total detectado pelos dois sistemas de monitoramento pode ser explicada pelas seguintes hipóteses: escala de mapea-
mento que é mais detalhada no sistema do Imazon; inclusão ou não da degradação florestal no monitoramento; e pelas diferentes datas de imagens, entre
os métodos de anualização (i.e., taxa anual) das medições feitas pelas imagens de satélites. Os dois sistemas apontam que o desmatamento em Novo Repar-
timento está reduzindo a partir do ano de 2011.

Tabela 2. Estimativa de taxa anual de desmatamento e degradação florestal obtidas de imagens Landsat para o período de 2000 a 2013 no município de Novo Repartimento.

Taxas anuais de desmatamento e degradação florestal (km²/ano)			
Ano	Desmatamento	Degradação	
2001	328	19	
2002	88	-	
2003	92	-	
2004	482	47	
2005	287	43	
2006	130	39	
2007	132	38	
2008	255	108	
2009	522	1	
2010	69	151	
2011	109	46	
2012	57	-	
2013	57	-	
Total	2.609	492	

Avaliasmos também onde o desmatamento e a degradação florestal ocorreram no município. Dos 2.609 quilômetros quadrados detectados entre 2000
e 2013, 612 quilômetros quadrados (23%) estavam em áreas de PAs, enquanto que 1.045 quilômetros quadrados (40%) estavam inseridos em propriedades
com CAR. Em relação às Áreas Protegidas, 16 quilômetros quadrados (1%) de desmatamento ocorreram em TI e 156 quilômetros quadrados (6%) em
Unidades de Conservação Estaduais (UCE). O restante do desmatamento (779 quilômetros quadrados) estavam em áreas privadas ou em algum estágio de
posse que não se encontram no CAR (Tabela 3; Figura 3). Em relação a degradação florestal, dos 492 quilômetros quadrados detectados no mesmo perí-
odo, 139 quilômetros quadrados (28%) estavam nas áreas de PAs, 193 quilômetros quadrados (39%) ocorreram em propriedades com CAR, 4 quilômetros
quadrados (1%) foram detectados em TI e 22 quilômetros quadrados (4%) estavam em UCE, restando 134 quilômetros quadrados (27%) distribuídos em
áreas privadas ou em algum estágio de posse (Tabela 4; Figura 4).

As áreas de Terras Indígenas, que no município de Novo Repartimento somam 2.128 quilômetros quadrados, apresentaram as menores áreas desmata-
das entre os anos de 2000 e 2013 (15 quilômetros quadrados), com média de 1,2 quilômetros quadrados ao ano (Tabela 3), enquanto que áreas de degradação
florestal detectadas no mesmo período somaram 4 quilômetros quadrados, com média de 0,3 quilômetros quadrados por ano (Tabela 4).

Tabela 3. Taxas anuais de desmatamento por categoria fundiária (em km²) em Novo Repartimento.

Ano	Categoria					
	Assenta-mentos	CAR	TI	UCE	Sem CAR	Total
2001	28	131	2	19	147	328
2002	17	39	-	6	25	88
2003	17	42	-	6	28	92
2004	93	222	2	34	132	482
2005	72	120	1	17	77	287
2006	30	54	3	8	35	130
2007	29	53	3	8	38	132
2008	56	113	2	13	71	255
2009	172	180	1	27	142	522
2010	22	22	-	4	20	69
2011	35	36	-	4	34	109
2012	22	16	-	5	15	57
2013	21	16	-	5	15	57
Total	612	1.046	16	156	779	2.609

Novo Repartimento

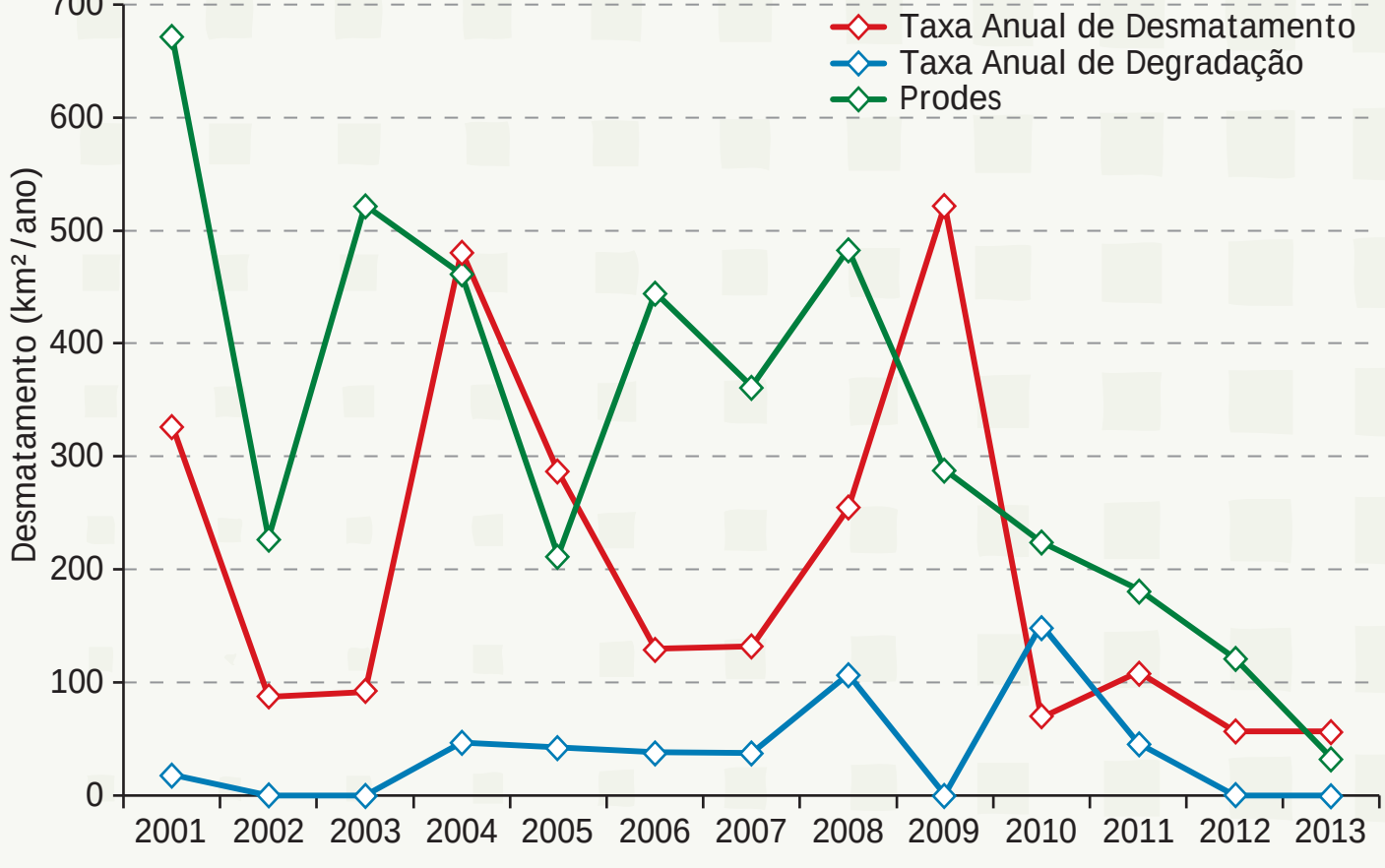


Figura 2: Taxa de desmatamento e degradação florestal anual no município de Novo Repartimento.

Tabela 4. Taxas anuais de degradação por categoria fundiária (em km²) em Novo Repartimento

Ano	Categoria					
	Assenta-mentos	CAR	TI	UCE	Sem CAR	Total
2001	3	8	-	1	6	19
2002	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-	-
2004	10	20	-	2	14	47
2005	10	18	-	2	13	43
2006	10	17	-	1	10	39
2007	10	17	-	1	10	38
2008	27	45	2	4	29	108
2009	-	-	-	-	-	1
2010	51	52	1	8	40	151
2011	18	15	-	2	12	46
2012	-	-	-	-	-	0
2013	-	-	-	-	-	0
Total	139	193	4	22	134	492

No ano de 2008 o município de Novo Repartimento foi inserido na lista elaborada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) dos municípios que mais
desmatam na Amazônia Legal. Segundo a Portaria MMA nº 411 de 2013, os principais requisitos para sair da lista são que os municípios precisam possuir 80%
de seu território com imóveis rurais inseridos no CAR e desmatamento ocorrido no ano de 2012 igual ou inferior a 40 quilômetros quadrados. Novo Reparti-
mento apresentou taxas de desmatamento superiores a 100 quilômetros quadrados no período de 2009 a 2012, sofrendo uma queda no ano de 2013 (33 quilô-
metros quadrados), além de apresentar 68% das áreas cadastráveis registradas com CAR (Figura 5). Desta forma, o município segue incluso na lista do MMA.

▸ Recomendações

- As taxas anuais de desmatamento estimadas pelo Imazon indicaram uma tendência na redução do desmatamento e degradação florestal em Novo Repartimento a partir de 2011. O município deve intensificar a fiscalização em campo para que a taxa de perda de cobertura florestal possa atingir a meta estabelecida pelo MMA e fique abaixo dos 40 quilô-metros quadrados.
- As áreas cadastradas no CAR estadual foram as que apresentaram maior incidência de desmatamento ao longo da série histórica estudada. O controle do desmatamento pode ser facilitado identificando-se as propriedades que estão contribuindo com o desmatamento seguido da aplicação da lei, para retomada do controle do desmatamento.
- Sendo o CAR um relevante instrumento para o controle do desmatamento, é de grande importância a inserção de propriedades rurais que ainda não foram inseridas no sis-tema estadual do CAR, visto que as propriedades que não estão cadastradas também contribuíram para elevar as esta-tísticas de desmatamento em Novo Repartimento.
- Todas as categorias fundiárias do município apresentaram e identificar quais atividades econômicas podem impulsionando a retomada da perda de cobertura vegetal em Novo Repartimento, principalmente em áreas com CAR que apresentaram a maior taxa média de todas as categorias fundiárias (80 quilômetros quadrados por ano).
- Os dados de desmatamento e degradação florestal devem ser utilizados para emissão da licença para atividades rurais (LAR), para separar desmatamen-tos legalmente autorizados dos ilegais. Até o momento, as informações sobre o registro de LAR não estão disponíveis para esse tipo de análise.
- As áreas de degradação florestal em Novo Repartimento, que após 2010 apresentaram uma tendência de queda, devem continuar sendo monitoradas pelos órgãos de fiscalização para que não sofram novo aumento como ocorrido em 2010, sobretudo em áreas de extração ilegal de madeira, visto que são regiões em potencial para conversão de novos desmatamentos.

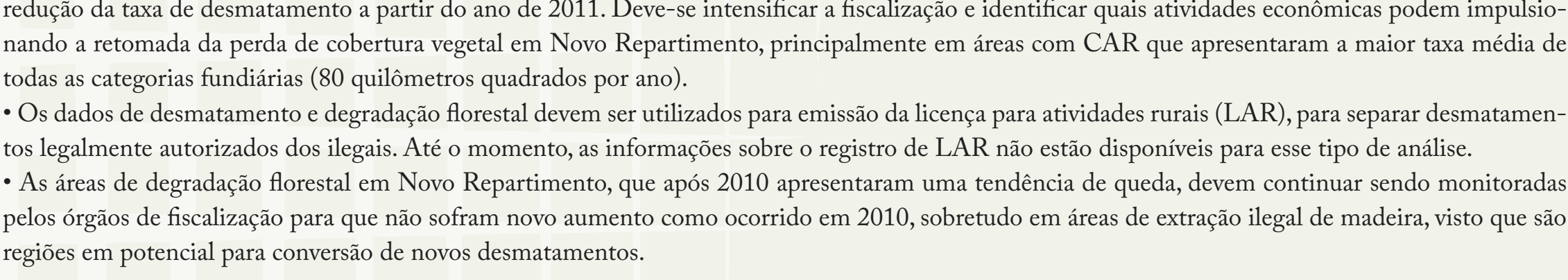


Figura 5: Distribuição do desmatamento em 2012 e % de área inserida no CAR dos municípios. A zona verde escuro representa o alcance das metas de redução do desmatamento (40km²/ano) e 80% do CAR. A zona verde clara indica que o município pode se qualificar para sair da lista crítica do desmatamento.

NOTA TÉCNICA
 Para chegar ao número de propriedades cadastradas no CAR, com base na área total cadastrável, o Imazon adotou alguns critérios (Nunes et al, 2014) para redução do percentual de sobreposição entre as áreas de CAR, que são:

a) Para imóveis de mesmo código do CAR, excluir o imóvel mais antigo;

b) Sobreposição entre CAR aprovado e CAR provisório mais antigo a ele, excluir a sobreposição deste último;

c) Não eliminar sobreposições menores de 5%;

d) Sobreposição maior que 80%, excluir o menor imóvel;

e) Imóveis de áreas iguais sobrepostos, excluir o imóvel de menor código de CAR;

f) Excluir imóveis com sobreposição maior que 30% aos assentamentos do INCRA.

Imóveis com sobreposições maiores de 50% a massas d’água e aqueles com sobreposições inferiores a 50% a área cadastrável também foram excluídos da análise.

FICHA TÉCNICA: MAPA DE DESMATAMENTO E DEGRADAÇÃO FLORESTAL EM NOVO REPARTIMENTO: 2000-2013
Mapa elaborado pelo Centro de Geotecnologia do Imazon (CGI), 2014.
Equipe Técnica: Antônio Fonseca, Marcelo Justino, João Siqueira e Julia Ribeiro.
Colaboração Técnica: Dalton Carlos, Denis Conrado da Cruz, Luis Oliveira Jr., Roberto Wagner Batista, Sônia Nunes e Rodney Salomão.

Coordenação: Carlos Souza Jr.

Desing Gráfico: Luciano Silva (www.rl2design.com.br)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
 BRASIL. Portaria nº 28, de 24 de janeiro de 2008. Dispõe sobre os Municípios situados no Bioma Amazônia onde incidirão ações prioritárias de prevenção, monitoramento e controle do desmatamento ilegal. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 18, p. 70, 25 jan. 2008. Seção 1.
 BRASIL. Portaria nº 411, de 7 de outubro de 2013. Dispõe sobre os requisitos de 2013 para que os municípios prioritários no combate ao desmatamento do Ministério do Meio Ambiente passem a integrar a lista de municípios com desmatamento monitorado e sob controle. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 98, p. 87, 11 out. 2013. Seção 1.
 BRASIL. Portaria nº 412, de 7 de outubro de 2013. Dispõe sobre a inclusão dos municípios de Bras-norte/MT, Feliz Natal/MT, Marcelândia/MT, Brasil Novo/PA e Tailândia/PA indicados como aqueles com desmatamento monitorado e sob controle na Amazônia. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 98, p. 87, 11 out. 2013. Seção 1.

BRASIL. Instrução normativa nº 2, de 5 de maio de 2014. Dispõe sobre os procedimentos para a integração, execução e compartilhamento do Sistema de Cadastro Ambiental Rural – SICAR e define os procedimentos gerais do Cadastro Ambiental Rural – CAR. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 84, p. 59, 6 mai. 2014. Seção 1.
 FAO. 2000. On Definitions of forest and forest change. Forest Resources Assessment. Working Paper 33. Rome. 13p.

Nunes, S.; Martins, H.; Reis, R.; Góes, G.; Monteiro, D.; Souza Jr, C. Oportunidades para restauração florestal no Pará. Belém, Pa: Imazon. Relatório técnico. 18p. 2014.

Figura 3: Taxa percentual de desmatamento anual por categoria fundiária em Novo Repartimento.

Souza Jr., C. and Siqueira, J. V. 2013. ImgTools: a software for optical remotely sensed data analysis. In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBR), Foz do Iguaçu-PR, Sp.

The Global Land Cover Facility (GLCF), 2000. Landsat GeoCover Degree, 1.0. University of Maryland Institute for Advanced Computer Studies, College Park, Maryland. 10/23/2001.

FONTE DE DADOS
 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; Idesp – Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará; Imazon – Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia; INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais; MMA – Ministério do Meio Ambiente; ISA – Instituto Socioambiental; SEMA-PA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará; ISA – Instituto Socioambiental.

FONTES CARTOGRÁFICAS
 LIMITE ESTADUAL: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2010; LIMITE DO BIOMA AMAZÔNIA: World Wildlife Fund (WWF), 2000; CAPITAL ESTADUAL E DO PAÍS: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2010; HIDROLÉGTICAS E USINA PLATAFORMA: Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), 2011; OBRAS DO PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO: Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), 2011; ESTRADAS OFICIAIS: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2006. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), 2011. ASSEN-TAMENTOS DE REFORMA AGRÁRIA: Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), 2012. PLANOS DE MANEJO: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 2011; TERRAS INDÍGENAS E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: Instituto Socio Ambiental (ISA), 2005; DESMATAMENTO E COBERTURA DO SOLO: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 2011.

AGRADECIMENTOS
 Agradecemos a *United States Agency International Development* (USAID) pelo suporte na Descen-tralização Ambiental para Municípios Verdes (*Environmental Decentralization for Green Municipa-lities*), e a Fundação Skoll pelo suporte na implementação desse projeto. Ao Fundo Vale pelo apoio no desenvolvimento da metodologia de monitoramento com imagens Landsat, as atividades de processamento de imagens e a publicação desse mapa. O software ImgTools contou com o apoio, para seu desenvolvimento, da Fundação Moore, *Climate Land Use Alliance* (CLUA) e Fundo Vale. A Fundação Gordon & Betty Moore apoiou a equipe de processamento de imagens de satélite para o monitoramento de degradação florestal e desmatamento em áreas protegidas da Amazônia. Esse projeto também recebeu apoio da NASA através do Programa *Biological Diversity* liderado pelo Dr. Mark Cochrane da *South Dakota State University* (Contrato NN07AF16G) para atividades operacionais de pré-processamento e de classificação de imagens. Os doutores Iraya Numata e Christopher Barber, da *South Dakota State University*, forneceram valiosas sugestões e revisões das imagens produzidas pelo Programa Municípios Verdes (PMV). Secretária de Estado de Meio Ambiente (SEMA), Secretária Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), Ministério Público Federal (MPF) e Ministério Público Estadual (MPE) e Incra pelo apoio nas ações de monitoramento e controle do desmatamento, sobretudo nas áreas de CAR. Gostaríamos de agradecê-los por essas contribuições.