



DINÂMICA DA DEGRADAÇÃO FLORESTAL NA REGIÃO NORDESTE DO PARÁ

RELATÓRIO FINAL DE PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC/CNPq/INPE)

Ádanna de Souza Andrade (UFRA, Bolsista PIBIC/CNPq)
E-mail: adanna.andrade@inpe.br

Igor da Silva Narvaes (CRA/INPE, Orientador)
E-mail: igor.narvaes@inpe.br

COLABORADORES

Dr. Marcos Adami (CRA/INPE)

Julho de 2015

SUMÁRIO

1. Resumo do plano de trabalho	03
2. Resumo das atividades realizadas no período	04
3. Resultados e discussões	06
4. Atividades Futuras	24
5. Conclusão	24
6. Referências	25

1. Resumo do plano de trabalho:

A região Amazônica é composta por um mosaico de paisagens, definido tanto pela heterogeneidade dos ecossistemas existentes quanto pela crescente intensificação agropecuária, refletida no uso da terra, na ocupação humana e no desenvolvimento local (Batistella *et al.*, 2008). Desta forma, a dinâmica de ocupação da Amazônia Legal começou a ser investigada de forma sistemática a partir de 1988, com o programa de monitoramento da Amazônia Brasileira por Satélite – PRODES (INPE, 1989), o qual tem como premissa a determinação de áreas desmatadas por corte raso em áreas com dimensões superiores a 6,25 hectares.

Como forma de suprir a demanda dos órgãos de fiscalização, em especial o IBAMA, o INPE desenvolveu um programa complementar ao PRODES, denominado DETER (Sistema de Detecção do Desmatamento em Tempo Real na Amazônia), que utiliza imagens da série MODIS com resolução espacial limitada de 250 m, permitindo a detecção de desmatamentos cujas áreas são superiores a 25 hectares, compensada pelo período de revisita de 2 dias (INPE, 2008), para a emissão de alertas.

Porém, frente a mudanças no processo de desmatamento da Amazônia, onde em muitas regiões este se dá em áreas cada vez de menor dimensão, está sendo desenvolvido o sistema DETER-B, o qual utiliza imagens do sensor AWiFS, e que possui a vantagem competitiva em relação ao DETER convencional, pois além de mapear o corte raso, fornece informações à respeito do desmatamento com vegetação, degradação intensa e moderada, garimpo, cicatriz de queimada, corte seletivo convencional e corte seletivo regular em áreas com dimensão superiores a 6,25 ha.

Já para o monitoramento da exploração florestal convencional e seletiva, o INPE vem desenvolvendo um novo programa, denominado de DETEX, utilizado para detectar atividades madeireiras, identificando as diferentes formas de exploração florestal (exploração florestal convencional e corte seletivo regular), utilizando imagens da série Landsat, DMC e LISS/ResourceSat. Desta forma, estes programas de monitoramento, com suas metodologias específicas, são capazes de estabelecer a real situação da dinâmica de uso e cobertura ocorrentes na região.

Atualmente, dado a pressão que o bioma sofre principalmente para a expansão da fronteira agrícola, estas são ocupadas primeiramente para a grilagem de terra e consequente

exploração desordenada dos recursos florestais até o seu exaurimento. Ligado a isto, vem sendo desenvolvidas modelagens com base no uso e ocupação da Terra (Aguiar et al., 2012; Lima et al., 2012)

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é avaliar o processo de conversão florestal, inicialmente com a exploração seletiva, e nos casos em que a taxa de extração de indivíduos é maior do que preconizado pelo manejo florestal, pela degradação por intermédio da remoção do sub-bosque até a completa remoção da vegetação, convertida em corte raso, na região nordeste do Pará.

2. Resumo das atividades realizadas no período

2.1. Construção de banco de dados geográfico e análises realizadas.

Foi feita a integração em uma base de dados única com os dados oriundos dos projetos DETER-B e PRODES referentes aos anos de 2014 e DETEX para os anos de 2010 a 2013 (Figura 1), bem como dados referentes a divisão político administrativa da área de estudo.

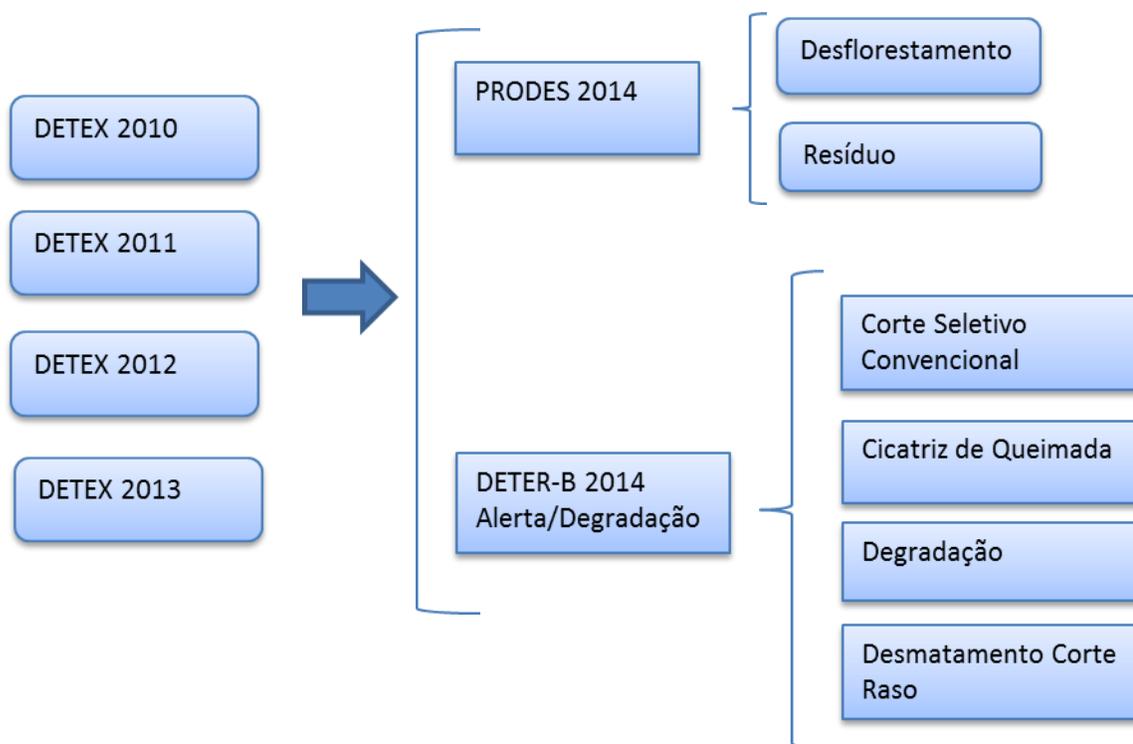


Figura 1: Processos de cruzamentos entre as bases de dados do DETEX, PRODES e DETER-B.

Após a construção do banco de dados geográfico, com intuito de agrupar as classes de desmatamento, foi feita a união dos dados do PRODES com os dados do DETER-B, ambos referentes ao ano de 2014. Foi realizada a intersecção entre as bases para agrupar os dados e analisar as tendências regionais. Dessa forma, foi efetuada a intersecção dos polígonos gerados nos anos estudados, oriundos da união do DETER-B e PRODES (2014) com os polígonos do DETEX (2010 a 2013) para analisar as sobreposições de áreas e em última análise a mudança de uso e cobertura na região em estudo.

Para a obtenção de estatísticas e estudos das classes foram gerados dados estatísticos dos polígonos gerados pelos projetos DETER-B, PRODES e DETEX para as diferentes classes mapeadas e com isto foi possível obter estatísticas descritivas de identificação e quantificação das áreas que foram convertidas da exploração florestal para outros usos, referentes às classes mapeadas pelos projetos PRODES e DETER-B.

De posse destes dados foi possível realizar a análise do processo de transição floresta – uso, relatando os processos mais frequentes relacionados à dinâmica de conversão da floresta em outros usos mapeados por ambos os programas e a revisão bibliográfica atrelada ao tema proposto.

2.2 Detalhamento do progresso de mapeamento e classificação:

Área de estudo

A região de estudo compreende a região nordeste do estado do Pará – PA e é delimitada à leste pela BR-010 e à oeste pela PA-475, tendo como limite norte a PA-256 e ao sul pela BR-222, na zona de influência dos Municípios de Tailândia, Tomé-Açú, Ipixuna do Pará, Paragominas, Ulianópolis, Dom Eliseu, Rondon do Pará e Goianésia do Pará. A área está localizada entre as coordenadas geográficas: 2°0'0'' S e 49°0'0'' W e 5°0'0'' S e 47°0'0'' W (Figura 2).

É considerada uma região de forte pressão antrópica, devido à presença de estrutura de escoamento de produção (estradas pavimentadas) e do processo de colonização apoiado na região pelo governo desde a década de 1920, com a imigração japonesa. Esta área faz parte de uma região com forte endemismo de espécies vegetais e representantes da flora da floresta Amazônica.

O território do Nordeste Paraense tem sua cobertura vegetal formada por floresta Equatorial Latifoliada, representada pelos subtipos Floresta Densa dos platôs (Altos e Baixos) do Pará - Maranhão, Densa dos terraços e Floresta densa de planície aluvial (Várzea). O intenso período de exploração vegetal fez com que se formasse uma extensa área de Vegetação Secundária (Capoeira), enquanto o processo de Pecuarização ocorrido na região fez com grandes áreas de florestas fossem transformadas em pastagem.

Em relação ao Solo, no território, são encontrados solos horizontes B Latossólicos, caracterizados pelos seguintes tipos: Latossolo Amarelo, textura média; textura argilosa, textura muito argilosa; Latossolo Amarelo Cascalhento, textura média; Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; solos Concrecionários Lateríticos; Areias Quartzosas; Podzólico Vermelho-Amarelo, Vermelho textura argilosa e Hidromórfico; Plintossolo e Gley Pouco Húmico; solos Aluviais e solos Hidromórficos indiscriminados nas áreas de várzea. De maneira Geral há no território uma predominância de Solos Distróficos, Solos Ácidos com necessidade de Calagem e Adubação com possibilidades de Exploração extrativista de materiais como Areia, Seixo, Pedreira, Brita, Piçarra e Argila.

O Relevo do território acompanha a geologia, apresentando áreas de tabuleiros, terraços; formas colinosas dissecadas; várzeas e colinas baixas do Cristalino. Além do Planalto Rebaixado da Zona Bragantina, o Planalto Setentrional Pará - Maranhão e o Planalto Sul do Pará/ Maranhão.

Quanto ao clima, no território encontramos climas do tipo Mesotérmico e úmido, Megatérmico e úmido. A temperatura média anual é elevada, ficando em torno de 20° a 25° C. O período mais quente, com médias mensais em torno de 25,5° C, coincide com os meses de primavera no Hemisfério Sul. A precipitação pluviométrica fica, geralmente, no intervalo de 2.250 a 2.500 mm anuais. As chuvas, apesar de regulares, não se distribuem igualmente durante o ano, sendo de janeiro a junho sua maior concentração (cerca de 80%), implicando em grandes excedentes hídricos e, conseqüentemente, em grandes escoamentos superficiais e cheias dos rios. A umidade relativa do ar gira em torno de 85% a 91% (FANEP, 2006).

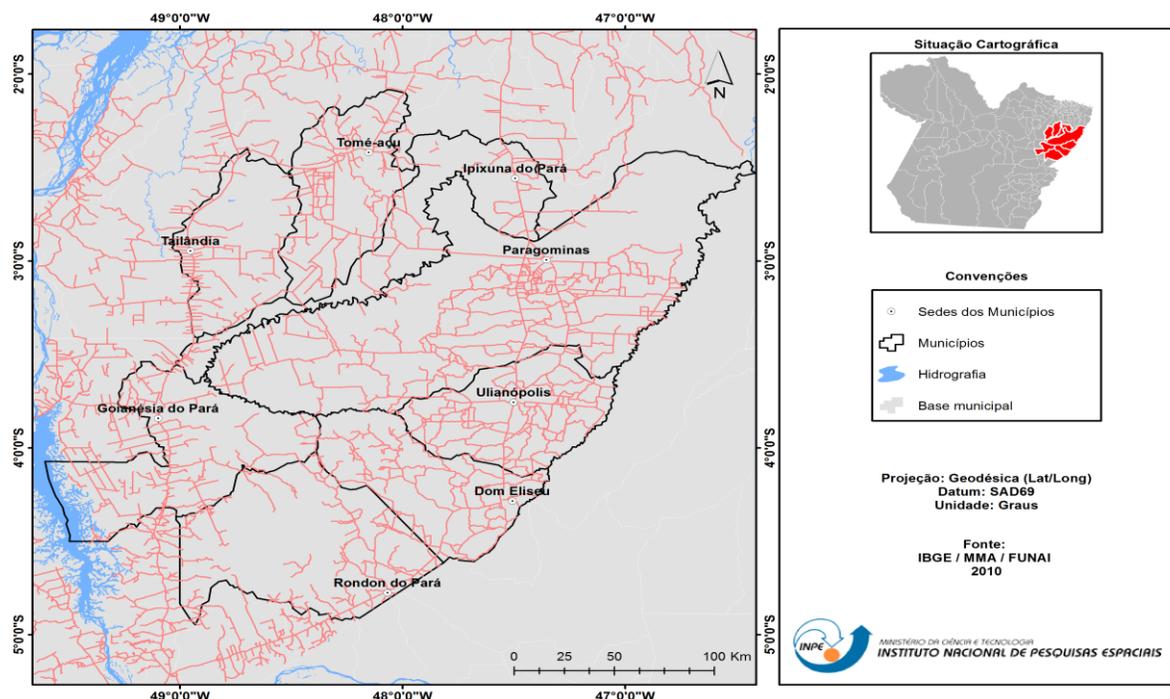


Figura 2: Localização da área de estudo.

A partir dos dados levantados e dos cruzamentos dos planos de informação realizados foram possíveis determinar as seguintes transições:

Corte Seletivo para corte seletivo em formato regular: Transições de áreas de corte seletivo para áreas de textura rugosa com a presença de feições pontuais circulares (pátios de estocagem) e lineares (estradas principais e secundárias) distribuídas de forma regular no meio de área florestal.

Corte seletivo para corte seletivo em formato convencional: Transições de áreas de corte seletivo para áreas em que os pátios de estocagem e trilhas de arraste (características do corte seletivo) apresentam-se distribuídos de forma irregular na área florestal. Essas feições são mais evidentes na fração solo da imagem.

Corte seletivo para desmatamento corte raso: Transições de áreas de corte seletivo diretamente para corte raso. Este processo é realizado inicialmente pela retirada da madeira mais nobre, em seguida a madeira para construção civil e por fim as árvores de madeira leve remanescente. Esse processo pode durar anos até que as árvores de menor porte são derrubadas e toda vegetação rasteira é destruída. Áreas caracterizadas pela forma regular, textura lisa e limites bem definidos entre o polígono (solo exposto) e a matriz florestal (INPE, 2008). Visualmente

percebe-se um predomínio de solo exposto ou pastagem em formação. Isso é justificado pela prática comum de introdução de capim nas áreas degradadas para possibilitar o desenvolvimento da pecuária na antiga área de floresta. O capim junto à cobertura florestal remanescente é queimado provocando uma segunda limpeza da área, devido o capim possuir adaptações ao dano causado pelo fogo, o mesmo brota novamente, o que gera queimadas subsequentes e consequentemente a destruição do que restou da floresta inicial.

Corte seletivo para desmatamento com vegetação: Transições de áreas de corte seletivo para áreas com a presença de gramíneas e/ou árvores pioneiras representadas por poucas espécies, podendo ter ainda a presença de árvores remanescentes isoladas. Em casos onde a área foi abandonada, estas estarão em início do processo de regeneração secundária.

Em adição, para o programa PRODES há a classe considerada como resíduo, o qual engloba as áreas não mapeadas de corte raso que deveriam ter sido mapeadas no ano anterior e que por ocasião do levantamento não foram classificadas, sendo consideradas como resíduo, não sendo considerada como desmatamento no ano posterior por ser um desmatamento antigo.

3. Resultados e discussões

Os resultados do processo de transição da classe Corte Seletivo para outros usos no ano de 2010 podem ser descritos na Tabela 1.

É importante ressaltar que as classes: desflorestamento (mapeada pelo PRODES) e Desmatamento Corte Raso (mapeado pelo DETER-B) foram unidas apenas em uma classe denominada de Desflorestamento, pois ambos os programas possuem nomenclaturas diferentes.

Esta análise pode envolver a consolidação de um processo de mudança no uso e cobertura da terra em um período de quatro anos, ou a manutenção de um ciclo de exploração seletiva iniciado em 2010 com o corte seletivo.

Tabela 1. Área, em (ha), número de polígonos e percentual de cada classe da conversão no ano de 2010.

DETEX 2010	PRODES+DETER 2014	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)	Nº POLÍGONOS
Corte Seletivo	Corte Seletivo Convencional	77,84	4,85%	2
Corte Seletivo	Desflorestamento	1512,78	94,24%	250
Corte Seletivo	Resíduo	14,56	0,91%	4
TOTAL		1605,18	100%	256

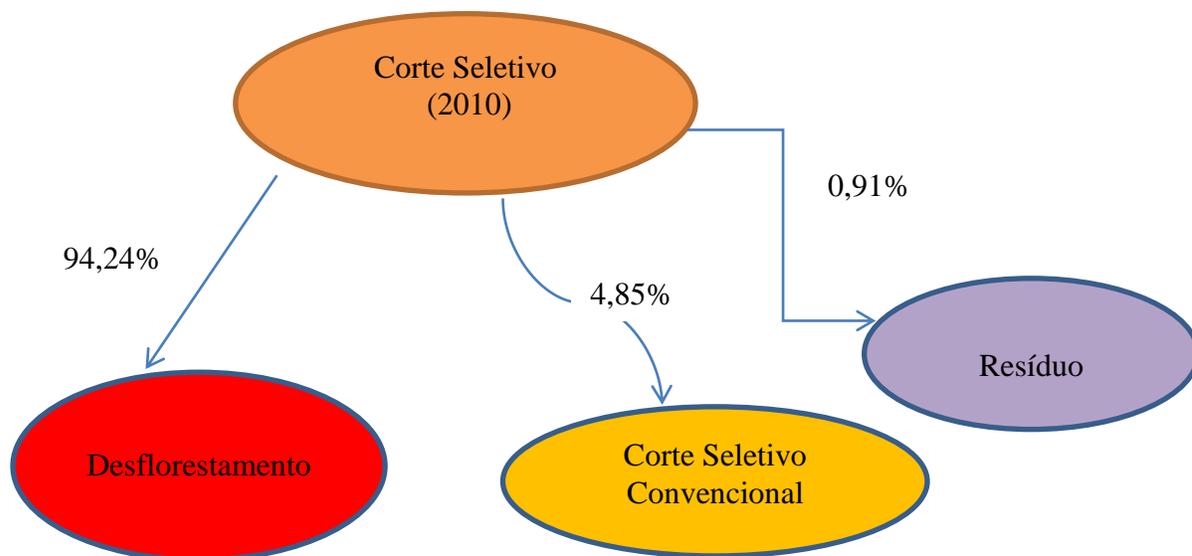


Figura 3. Diagrama de transição de usos para o ano de 2010 no Nordeste Paraense.

O corte seletivo é caracterizado pelo corte de indivíduos arbóreos de diâmetro levado de interesse comercial e de construção e infraestrutura para a sua remoção com ou sem planejamento (geralmente são utilizadas técnicas mecanizadas como motosserras, ou ainda, no caso de corte sem planejamento, correntes de arrastes ligadas a um trator), o que caracteriza o processo de degradação florestal.

A exploração por meio do corte seletivo é uma das maiores causas de degradação, já que provoca a fragmentação da paisagem, com a presença de áreas de clareiras, estradas, pátios de estocagem de madeira e frações de floresta danificada (Veríssimo et al., 1995, Matricardi et al., 2010 *apud* Sato et al 2011). Assim, existem diversos órgãos governamentais, organizações não governamentais (ONGS) e empresas privadas que utilizam dados de sensoriamento remoto para identificação de exploração seletiva de madeira. O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) em seu programa de monitoramento denominado DETEX (Detecção de Exploração Seletiva de Madeira), prevê a aplicação de diferentes técnicas de processamento digital de imagens para facilitar a identificação de cortes seletivos em áreas de concessão florestal (INPE, 2012).

No ano de 2010, a maior parte da conversão deu-se para a classe desflorestamento (1512,78 ha), representando 94,24% da conversão nesse ano. Cerca de 5% da conversão foi para a classe Corte Seletivo Convencional, sendo esta caracterizada pela ausência de planejamento técnico e ambiental, com as estradas e pátios de estocagem seguindo formas desordenadas e mais longas, e a derrubada das árvores ocorrendo sem técnicas de corte, o que causa mais impacto na floresta.

Asner et al 2012 enfatiza que a extração seletiva é um precursor do desmatamento, em razão das estradas não oficiais propiciarem aos habitantes o aumento do acesso à floresta. Além disso, os mesmos autores destacam que mesmo para pequenos proprietários, os rendimentos da atividade madeireira podem facilitar o desmatamento completo, ideia que se sobrepõe à de que a extração seletiva pode ser uma forma de uso da terra favorável ao meio ambiente como alternativa ao desmatamento.

Apenas 0,91% das áreas, o que corresponde a apenas 4 áreas coincidentes no intervalo de 4 anos foram consideradas como resíduos, indicando a presença de áreas não identificadas como desmatamento com corte raso por ocasião do levantamento.

Para o intervalo de análise de 2011 a 2014 é possível verificar que grande parte das áreas de corte seletivo são transformadas em desflorestamento, tanto por corte raso como para desflorestamento com vegetação. Apesar de esta transição ser predominante (84,54%, correspondente a 372, 71 ha), este tipo de transição mostrou decréscimo ao se comparar com as áreas ocorridas em 2010.

Os resultados do processo de transição para o ano de 2011 podem ser visualizados na Tabela 2 e na Figura 2, respectivamente.

Tabela 2. Área, em (ha), número de polígonos e percentual de cada classe da conversão no ano de 2011.

DETEX 2011	PRODES+DETER 2014	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)	Nº POLÍGONOS
Corte Seletivo	Cicatriz de Queimada	0,0044	0,001%	1
Corte Seletivo	Desflorestamento	372,71	84,54%	94
Corte Seletivo	Degradação	68,14	15,46%	5
TOTAL		440,85	100%	100

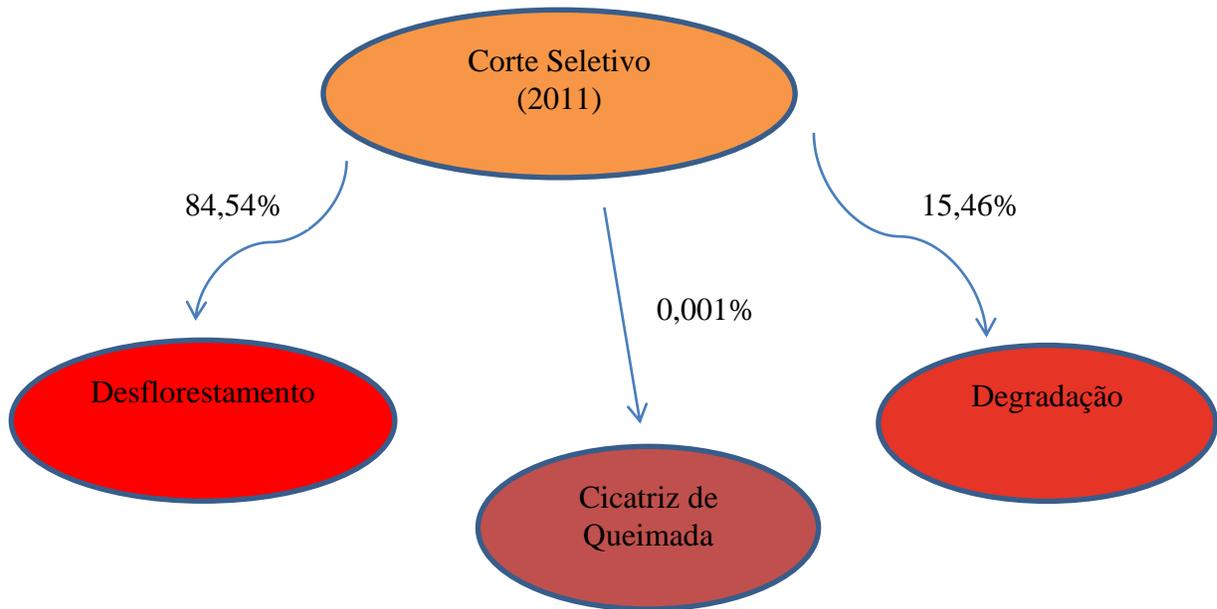


Figura 4. Diagrama de transição de usos para o ano de 2011 no Nordeste Paraense.

Para este intervalo de análise a conversão de áreas de corte seletivo para degradação mostrou-se significativa, já que do total de 440,85 ha de mudança de uso e cobertura 15,46% o que corresponde a 68,14 ha de áreas anteriormente consideradas como corte seletivo em 2011 foram consideradas degradadas em 2014.

A degradação florestal muitas vezes começa com a exploração seletiva de árvores de interesse comercial, sendo que o abate e remoção dessas árvores de grande porte podem danificar árvores vizinhas. Assim, as árvores derrubadas pela exploração madeireira sem planejamento deixam lacunas no ambiente, que devido à exposição ao vento e ao sol, tornam o micro-habitat mais seco e mais propenso ao aumento do risco de ocorrências de incêndios florestais (Arantes, 2014).

Assim, de acordo com Uhl e Kauffman (1990) a exploração rompe a cobertura do dossel da floresta, além de produzir grandes quantidades de combustíveis finos na forma de fragmentos residuais da exploração, o que facilita o alastramento do fogo.

Os dados referentes ao corte seletivo analisados para o ano de 2012 mostrou característica distinta em comparação com os outros dois intervalos de análise, já que foi possível verificar uma diminuição substancial na conversão destas áreas para desflorestamento (72,96%).

Os resultados do processo de transição para o ano de 2012 podem ser visualizados na Tabela 3 e na Figura 3, respectivamente.

Tabela 3. Área, em (ha), número de polígonos e percentual de cada classe da conversão no ano de 2012.

DETEX 2012	PRODES+DETER 2014	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)	Nº POLÍGONOS
Corte Seletivo	Cicatriz de Queimada	60,25	13,84%	3
Corte Seletivo	Degradação	57,49	13,20%	5
Corte Seletivo	Desflorestamento	317,72	72,96%	51
TOTAL		435,46	100%	59

Todavia grande parte das áreas mapeadas em 2012 como corte seletivo encontraram-se por ocasião do imageamento, com indícios de cicatriz de queimada (13,84%) – Figura 3. O processo de degradação florestal, o que em última análise pode levar a conversão total de uma área de floresta em área de corte raso, em muitos casos é iniciado com a queima da floresta. Esta dinâmica pode ser verificada no estudo Matricardi et al. (2010), onde as áreas atingidas pelo corte seletivo tornam estas áreas mais susceptíveis a incidência do fogo, pelos distúrbios causados por esta atividade, principalmente em cortes seletivos convencionais. Todavia, de acordo com os mesmos autores a incidência de fogo pode ocorrer em áreas de florestas não perturbadas.

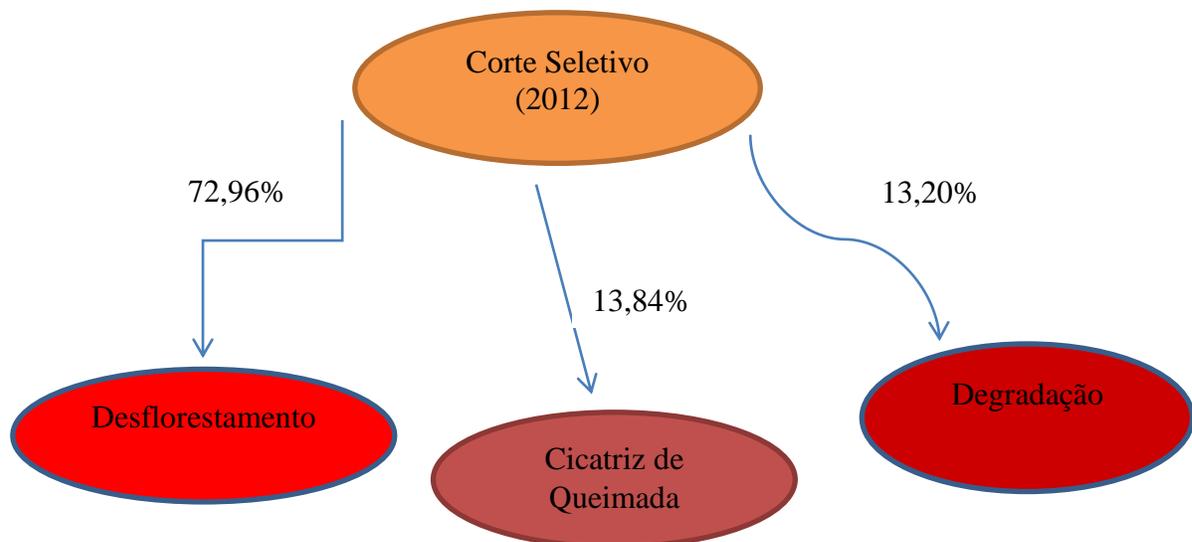


Figura 5. Diagrama de transição de usos para o ano de 2012 no Nordeste Paraense.

Todavia, de acordo com os mesmos autores, a conversão das áreas de corte seletivo em 2012 para degradação em 2014 (13,20%) demonstra que as áreas inicialmente consideradas como de exploração florestal foram erroneamente exploradas, não respeitando os preceitos do manejo florestal. Os estudos de Uhl & Vieira, (1989) mostraram que as florestas exploradas seletivamente muitas vezes tornam-se degradadas e normalmente têm 40-50% da cobertura do dossel removida durante as operações madeireiras.

Para o menor período de análise, o processo de mudança indicou que quase a totalidade das áreas de corte seletivo (98,02%) foram diretamente convertidas em corte raso, o que demonstra que na região nordeste do estado do Pará, a utilização das áreas de floresta inicialmente utilizadas para a extração de árvores de interesse comercial, propicia a obtenção de capital para a atividade de desmatamento da área inicialmente explorada.

Os resultados do processo de transição para o ano de 2013 podem ser visualizados na Tabela 4 e na Figura 4, respectivamente.

Tabela 4. Área, em (ha), número de polígonos e percentual de cada classe da conversão no ano de 2013.

DETEX 2013	PRODES+DETER 2014	ÁREA (ha)	PERCENTUAL (%)	Nº POLÍGONOS
	Corte Seletivo			
Corte Seletivo	Convencional	3,18	1,65%	1
Corte Seletivo	Desflorestamento	189,44	98,02%	31
Corte Seletivo	Degradação	0,652	0,34%	1
TOTAL		193,27	100%	33

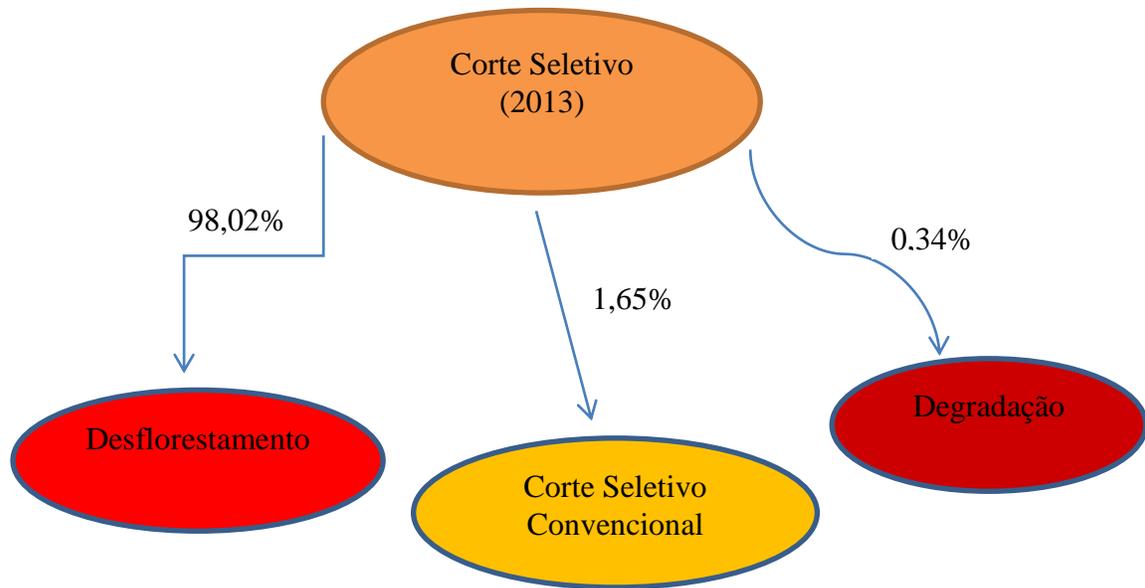


Figura 6. Diagrama de transição de usos para o ano de 2013 no Nordeste Paraense.

Nesse ano uma pequena parcela (1,65%) passou para corte seletivo convencional, caracterizado por infraestrutura construída com pouco planejamento, evidenciada nas imagens como feições distribuídas de forma irregular no interior de um maciço florestal (DETER, 2014). De acordo com Asner et al. (2002) este tipo de corte seletivo o planejamento é realizado pelo operador dos tratores florestais, construindo as estradas e ramais não levando em consideração o volume de madeira a ser extraído, a distribuição espacial dos indivíduos de interesse econômico marcados anteriormente, a topografia do local, entre outros.

A Tabela 5 mostra a matriz de transição das classes de corte seletivo referentes aos quatro anos de análise (2010, 2011, 2012 e 2013), para a totalidade de classes mapeadas pelos projetos PRODES e DETER-B.

Tabela 5: Matriz de transição entre o mapeamento DETEX (2010 a 2013) e PRODES_DETER (2014), com áreas em ha.

DETEX CLASSE	PRODES_DETER 2014					Total	Número de polígonos
	Corte Seletivo Convencional	Desflorestamento	Resíduo	Cicatriz de Queimada	Degradação		
C.S 2010	77,84	1512,78	14,56			1605,18	256
C.S 2011		372,71		0,0044	68,14	440,85	100
C.S 2012		317,72		60,25	57,49	435,46	59
C.S 2013	3,18	189,44			0,65	193,27	33
Total	81,02	2392,65	14,56	60,2544	126,28	2674,76	448

O Gráfico 1 permite uma melhor visualização do processo de transição entre as classes. A maior parte das áreas em que a floresta se encontrava em processo de exploração florestal, para todos os anos de análise foram diretamente convertidas em áreas desflorestadas. Todavia para os intervalos de análise de 2011 e 2012 em algumas áreas foi possível verificar que áreas inicialmente exploradas sofreram degradação em diferentes níveis de intensidade.

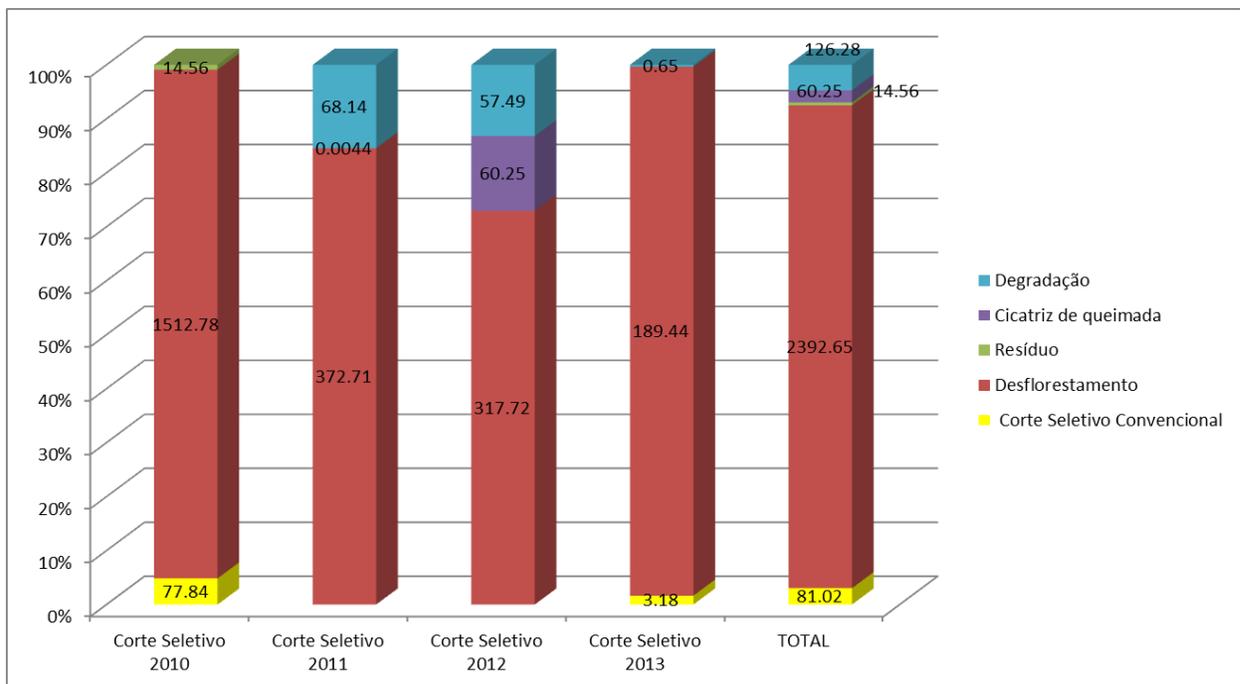


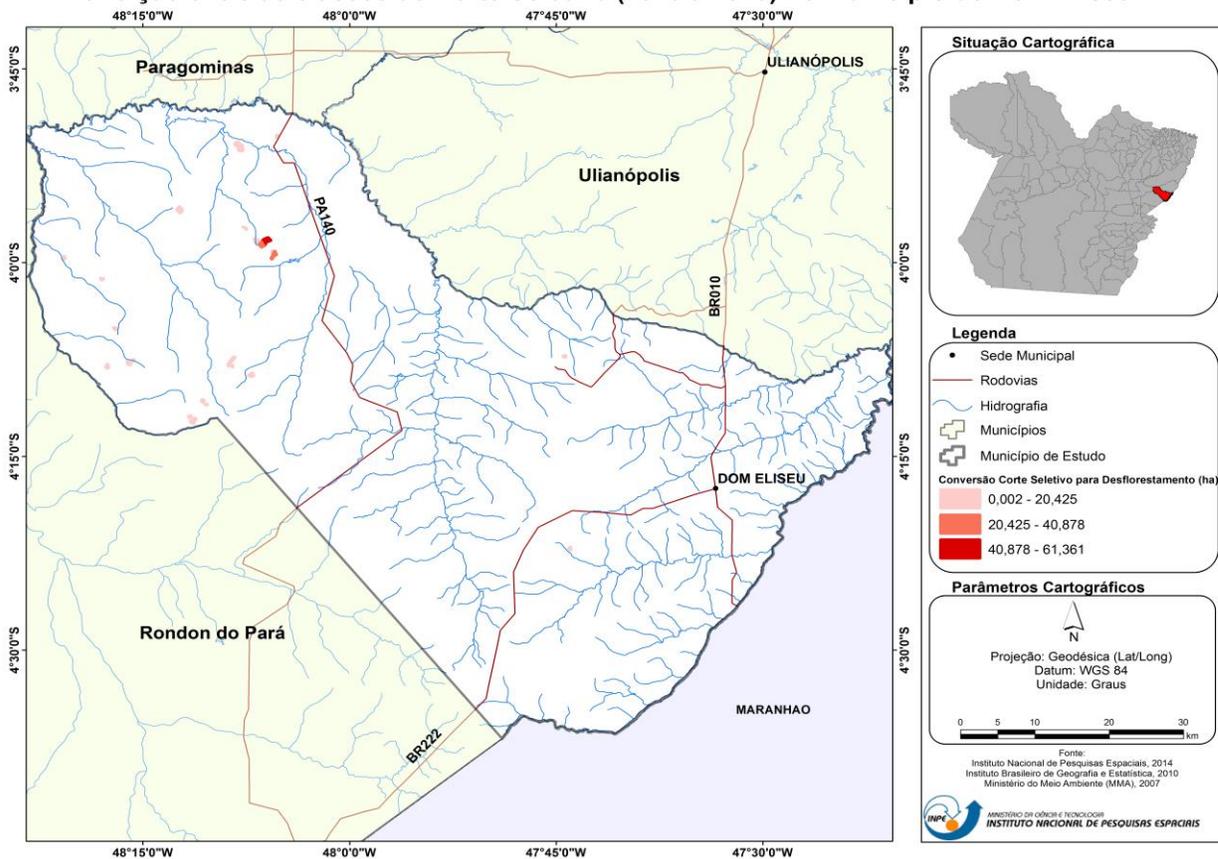
Gráfico 1: Transição entre as classes de corte seletivo (DETEX) para outros usos (PRODES e DETER), com área em hectares.

A maior parte da conversão ocorreu do corte seletivo para o desflorestamento (23,92 km²), o que correspondeu a 76,6 % da conversão, seguido da cicatriz de queimada (5,06 km²), representando 16,21% e a degradação (1,26 km²), que significou a conversão de 3,98% do corte seletivo.

Em anexo, os mapas de transição de classes por município fornecem a distribuição espacial das áreas afetadas pela exploração para as demais classes referentes ao mapeamento do PRODES e DETER-B do ano de 2014.

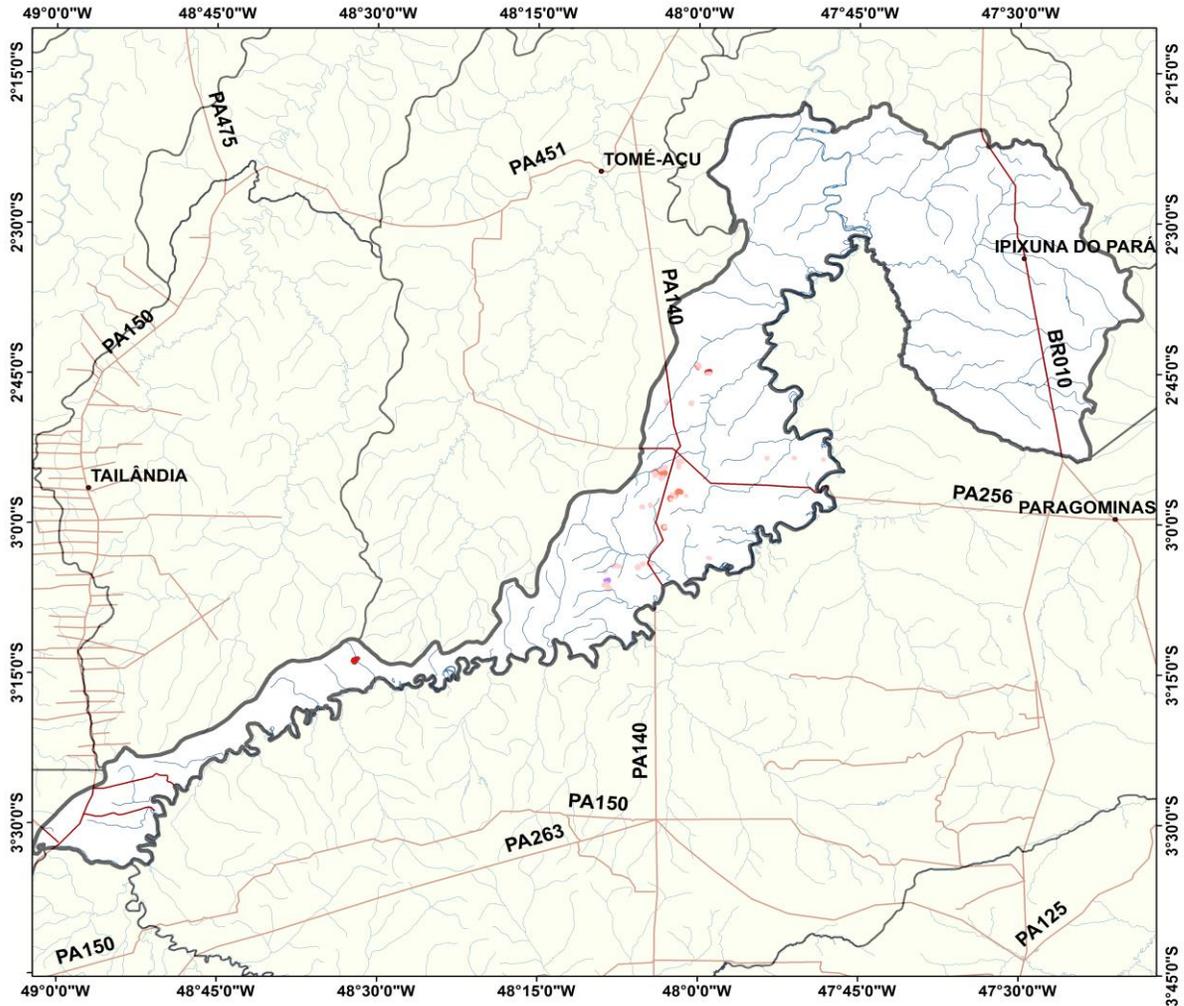
ANEXOS

Transição entre as classes de Corte Seletivo (2010 a 2013) no município de Dom Eliseu-PA



Anexo 1: Transição entre as classes de corte seletivo referente aos anos de 2010 a 2013 para o município de Dom Eliseu-PA

Transição entre as classes de corte seletivo (2010 a 2013) no município de Ipixuna do Pará



Situação Cartográfica

Legenda

- Sede Municipal
- Rodovias
- Hidrografia
- ⊕ Municípios
- ⊕ Município de Estado

Conversão de Corte Seletivo para Desflorestamento (ha)

- 0,001 - 11,635
- 11,635 - 23,269
- 23,269 - 34,903

Conversão de Corte Seletivo para Resíduo (ha)

- 0 - 0,210
- 0,210 - 3,506
- 3,506 - 6,802

Parâmetros Cartográficos

N

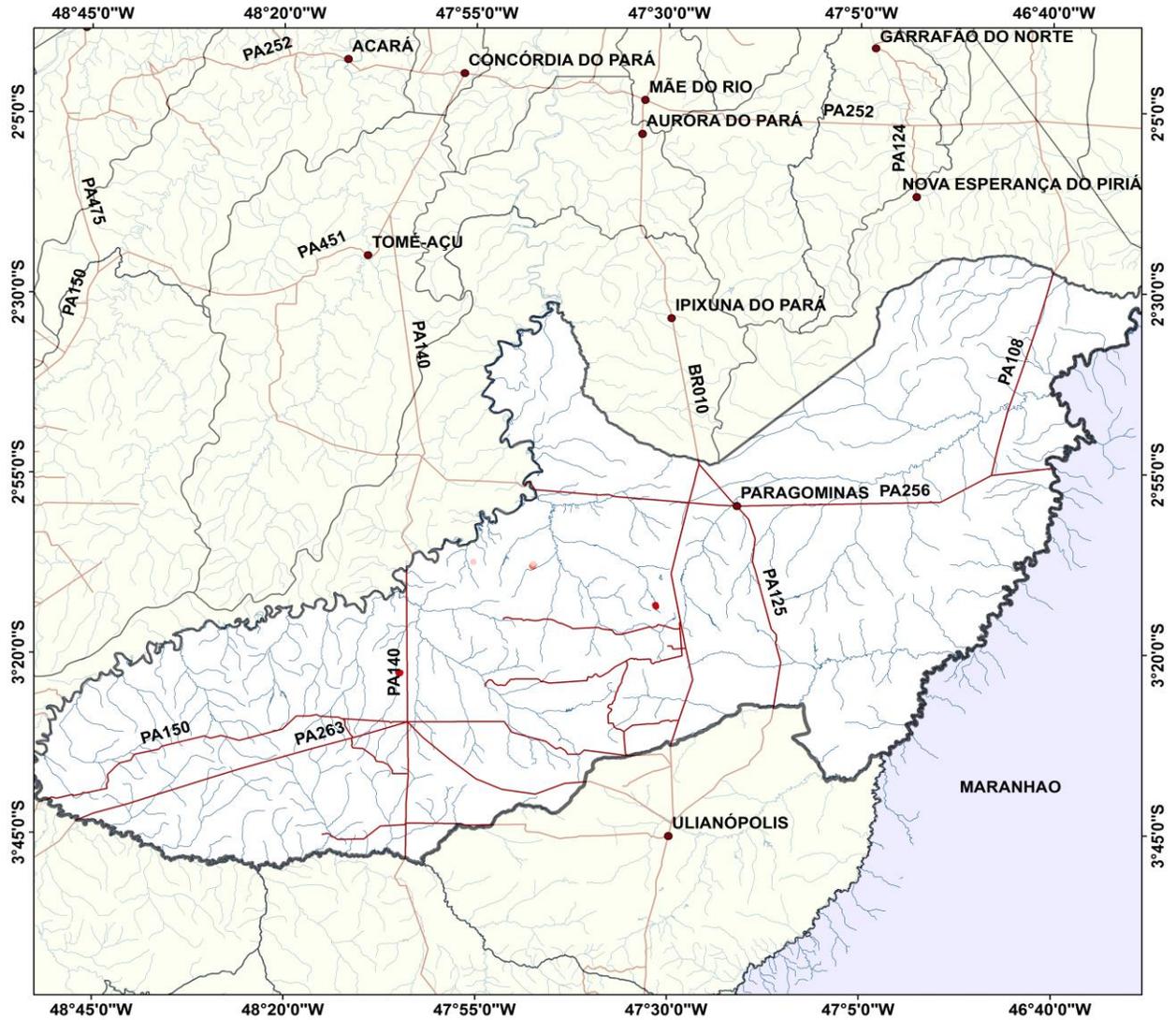
Projeção: Geodésica (Lat/Long)
Datum: WGS 84
Unidade: Graus

10 5 0 10 20
km

Fonte:
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2010
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2014

Anexo 2: Transição entre as classes de corte seletivo referente aos anos de 2010 a 2013 para o município de Ipixuna do Pará

Transição entre as classes de corte seletivo (2010 a 2013) no município de Paragominas-PA



Situação Cartográfica

Legenda

- Sede Municipal
- Rodovias
- Hidrografia
- ⊕ Municípios
- ⊕ Município de Estudo

Conversão Corte Seletivo para Desflorestamento (ha)

	0,174 - 3,876
	3,876 - 7,577
	7,577 - 11,279

Parâmetros Cartográficos

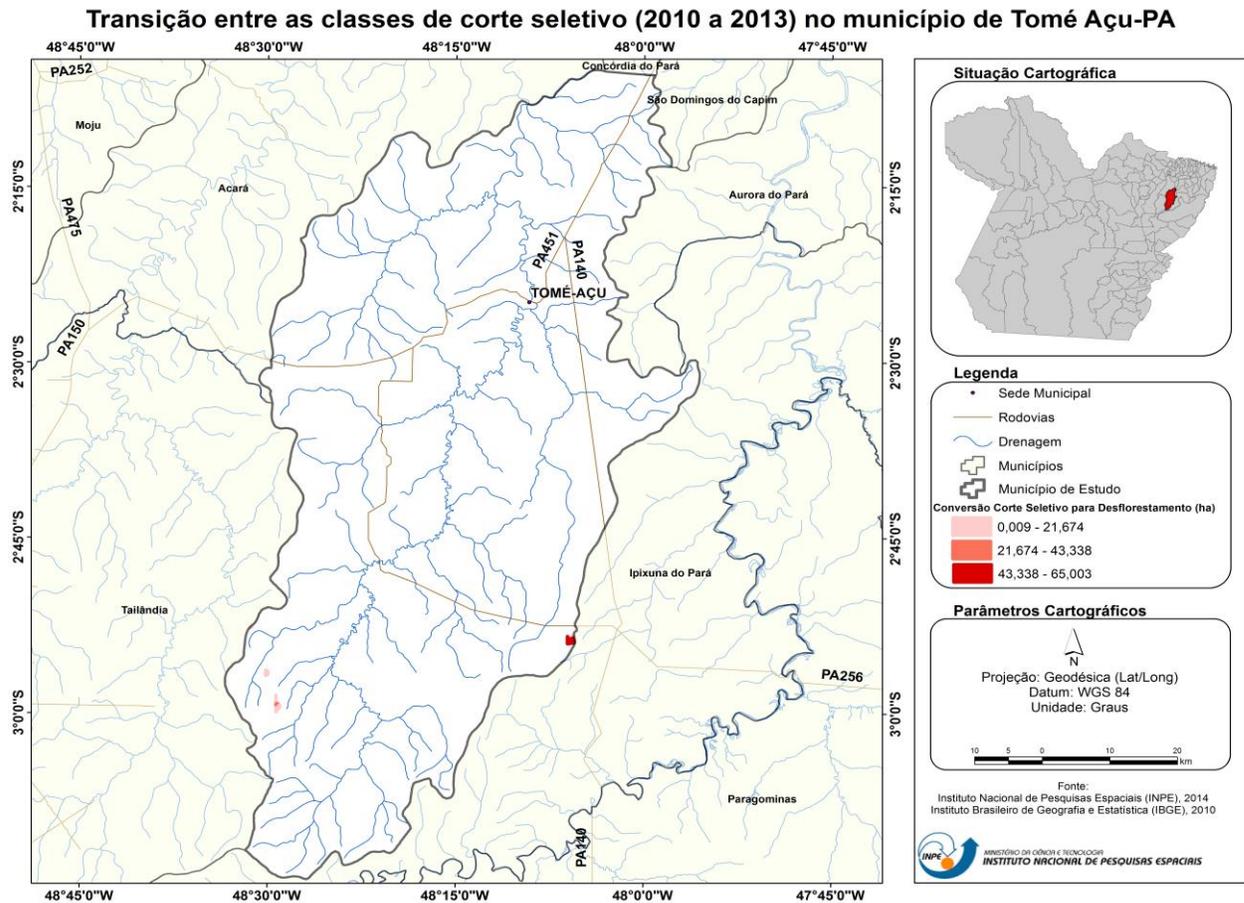
N

Projeção: Geodésica (Lat/Long)
Datum: WGS 84
Unidade: Graus

10 5 0 10 20
km

Fonte:
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2014
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2010
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2007

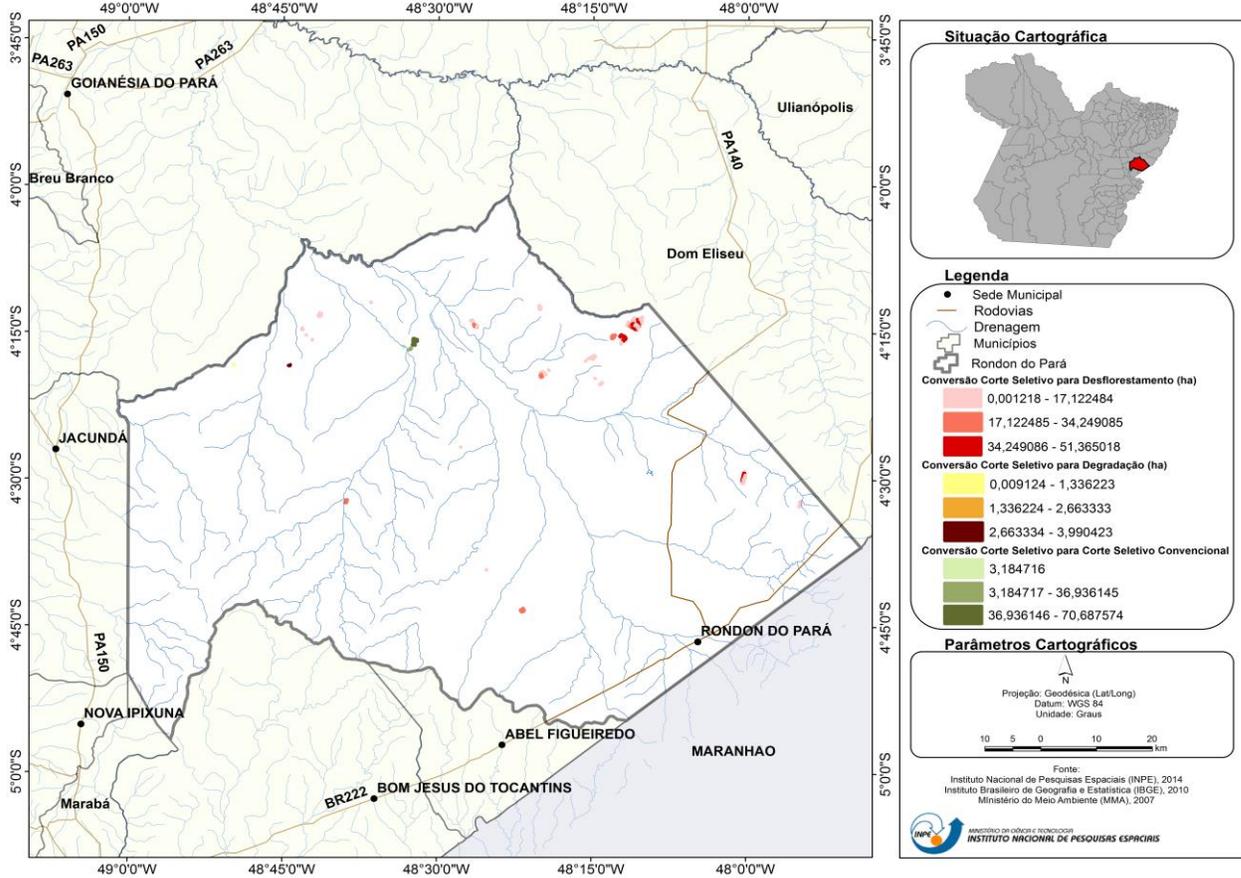
Anexo 3: Transição entre as classes de corte seletivo referente aos anos de 2010 a 2013 para o município de Paragominas-PA



Anexo 4: Transição entre as classes de corte seletivo referente aos anos de 2010 a 2013 para o município de Tomé Açu-PA

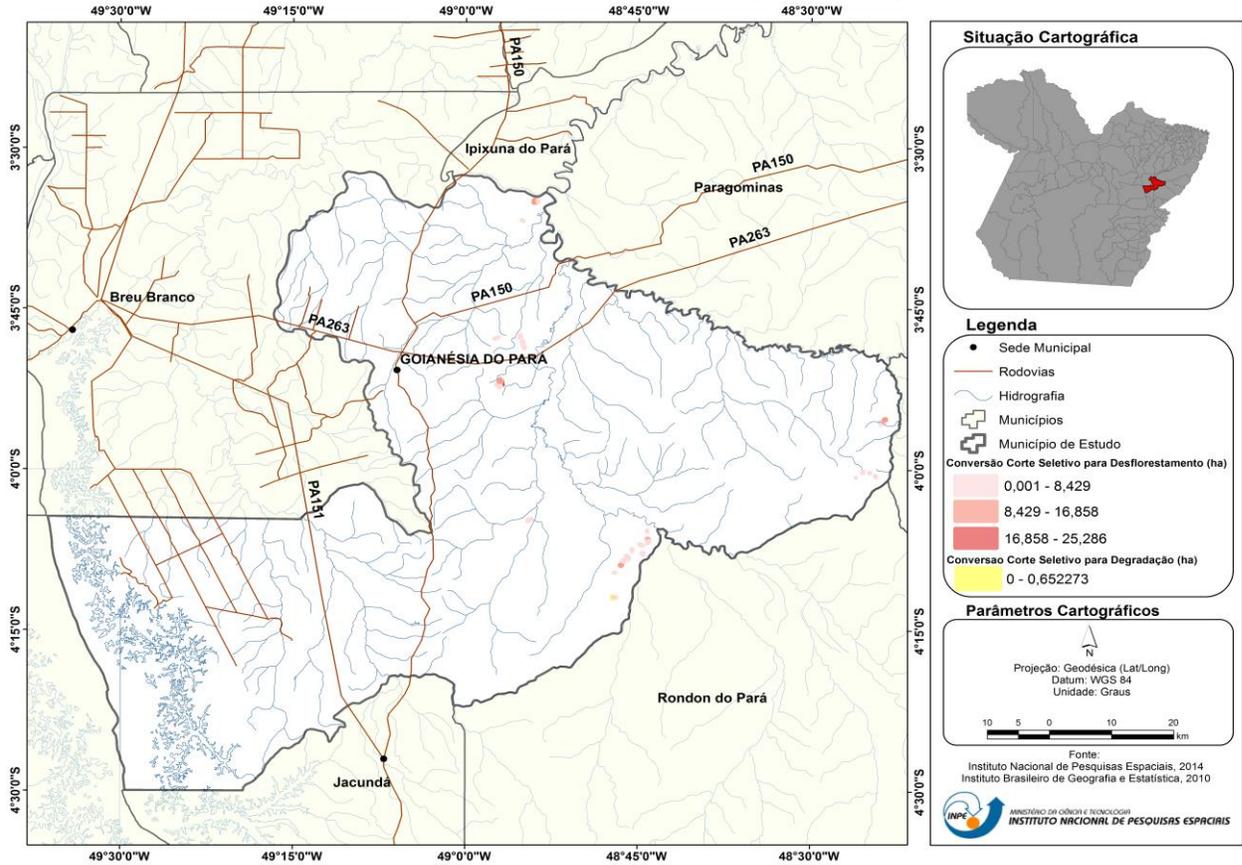
Os municípios de Dom Eliseu, Ipixuna do Pará, Paragominas e Tomé Açu apresentaram como conversão para o ano de 2014 apenas a classe Desflorestamento, sendo que o município Ipixuna do Pará também teve alguns polígonos que foram mapeados como resíduo do PRODES. Pode-se perceber que a maior parte dos polígonos foram encontrados próximo a rodovia PA 140, com uma concentração de polígonos de desflorestamento relativamente superior em relação às demais rodovias que interceptam a área de interesse.

Transição entre as classes de corte seletivo (2010 a 2013) no município de Rondon do Pará



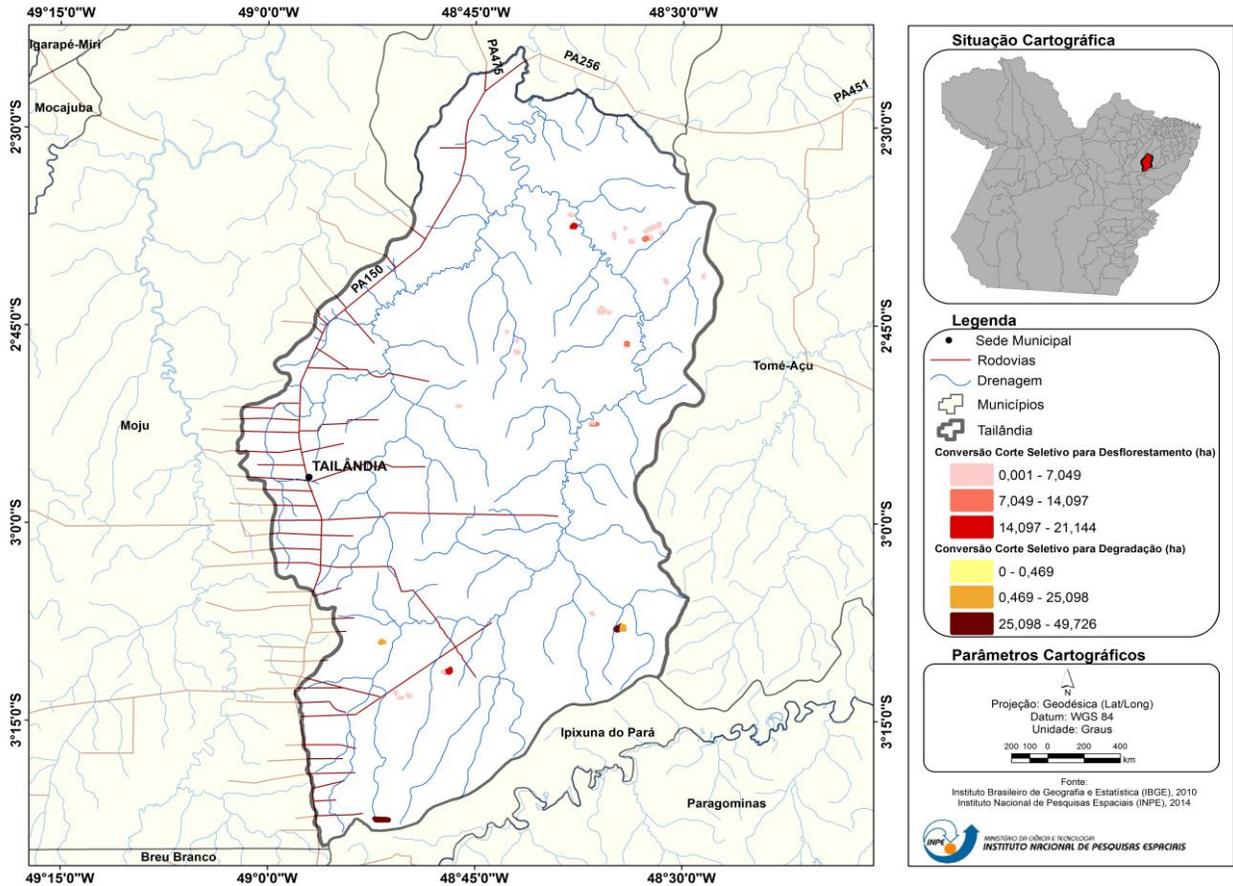
Anexo 5: Transição entre as classes de corte seletivo referente aos anos de 2010 a 2013 para o município de Rondon do Pará

Transição entre as classes de corte seletivo (2010 a 2013) no município de Goianésia do Pará

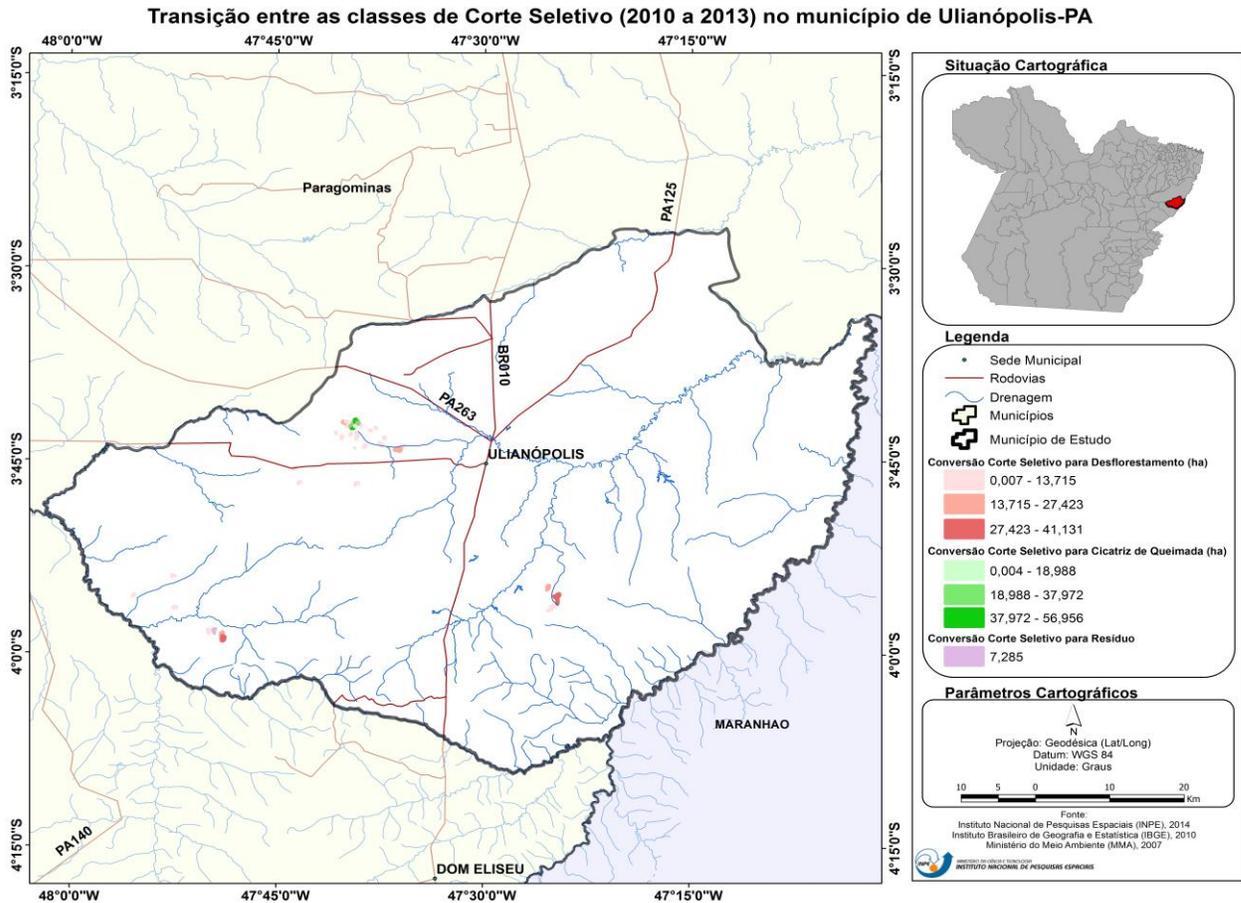


Anexo 6: Transição entre as classes de corte seletivo referente aos anos de 2010 a 2013 para o município de Goianésia do Pará

Transição entre as classes de corte seletivo (2010 a 2013) no município de Tailândia-PA



Anexo 7: Transição entre as classes de corte seletivo referente aos anos de 2010 a 2013 para o município de Tailândia-PA



Anexo 8: Transição entre as classes de corte seletivo referente aos anos de 2010 a 2013 para o município de Ulianópolis-PA

Os municípios de Rondon do Pará, Goianésia, Tailândia e Ulianópolis obtiveram como conversão para o ano de 2014 além da classe desflorestamento, as classes de degradação, corte seletivo convencional e cicatriz de queimada, sendo essas presentes em alguns municípios.

4. Atividades Futuras

A realização do projeto de pesquisa continuará com a qualificação do tipo de Corte Seletivo mapeado pelo DETEX nos anos de 2010 a 2013 (Exploração seletiva convencional ou regular), para posteriormente realizar uma análise comparativa do mapeamento ano a ano e assim analisar as tendências regionais.

5. Conclusão

Com base nos resultados encontrados foi possível estabelecer algumas questões importantes para a região de análise:

- O desenvolvimento da metodologia se mostrou eficaz na determinação das áreas em processo de transição;
- É evidente que grande parte das áreas mapeadas como exploração florestal foram diretamente convertidas em áreas desflorestadas, de acordo com o intervalo de análise;
- A exploração de árvores de interesse comercial serviu em grande parte para capitalizar a atividade de desflorestamento da maioria das regiões analisadas;

Para avaliar de forma mais eficaz o comportamento da dinâmica de transição das áreas inicialmente ocupadas como de exploração florestal é necessário qualificar a forma como estas áreas estão sendo exploradas (corte seletivo convencional, corte seletivo regular), justificando com isto a continuidade desta análise e em consequência do projeto.

6. Referências

ARANTES, J.T. **Corte Seletivo e fogo fazem floresta Amazônica perder 54 milhões de toneladas de carbono por ano.** Disponível em: <http://agencia.fapesp.br/corte_seletivo_e_fogo_fazem_floresta_amazonica_perder_54_milhoes_de_toneladas_de_carbono_por_ano/19269/>. Acesso: 23/06/2015.

AGUIAR, A.P.D., OMETTO, J.P., NOBRE, C., LAPOLA, D.M., ALMEIDA, C., VIEIRA, I.C., SOARES, J.V., ALVALA, R., SAATCHI, S., VALERIANO, D., CASTILLA-RUBIO, J.C., 2012. Modeling the spatial and temporal heterogeneity of deforestation-driven carbon emissions: the INPE-EM framework applied to the Brazilian Amazon. **Global Change Biology**, v. 18, p. 3346–3366, 2012.

ASNER, G. P., KELLER, M., PEREIRA, R.; ZWEEDE, J. C. Remote sensing of selective logging in Amazonia — assessing limitations based on detailed field observations, Landsat ETM+and textural analysis. **Remote Sensing of Environment**, v. 80, p. 483–496. 2002.

ASNER, G.P., KELLER, M., LENTINI, M., MERRY, F., JUNIOR, C.S. Extração Seletiva de Madeira e Sua Relação com Desmatamento. **Amazonia and Global Change**, p. 25-42, 2012.

BATISTELLA, M.; MORAN, E. F.; ALVES, D. S. **Amazônia: natureza e sociedade em transformação.** São Paulo: Edusp, 2008. 304p.

DETECÇÃO DE DESMATAMENTO EM TEMPO QUASE REAL (DETER). **Nota Técnica**, 2014.

FUNDAÇÃO SÓCIO AMBIENTAL DO NORDESTE PARAENSE (FANEP). **Diagnóstico e Planejamento de Desenvolvimento do Território Rural do Nordeste Paraense.** Capanema, PA, 2006. Disponível em: <http://sit.mda.gov.br/download/ptdrs/ptdrs_territorio061.pdf>. Acesso em: 28/06/2015

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Manual Didático para Detecção de Exploração Seletiva de Madeira**, 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Monitoramento da Cobertura Florestal da Amazônia por Satélites**. São José dos Campos, 2008. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/Relatorio_Prodes2008.pdf>. Acesso em: 03/07/2015

LIMA, A., SILVA, T.S.F., DE ARAGÃO, L.E.O.C., DE FEITAS, R.M., ADAMI, M., FORMAGGIO, A.R., SHIMABUKURO, Y.E. Land use and land cover changes determine the spatial relationship between fire and deforestation in the Brazilian Amazon. **Applied Geography**, v. 34, p. 239-246, 2012.

MATRICARDI, E. A. T.; SKOLE, D. L.; PEDLOWSKI, M. A.; CHOMENTOWSKI, W.; FERNANDES, L. C. Assessment of tropical forest degradation by selective logging and fire using Landsat imagery. **Remote Sensing of Environment**, v. 114, p. 1117-1129, 2010.

VERÍSSIMO, A. BARRETO, P.; TARIFA, R.; UHL, C. Extraction of a high-value natural resource in Amazonia: the case of mahogany. **Forest Ecology and Management**, v. 72, p. 39-60, 1995 apud SATO, L.Y., MARTINS, F.S.R.V., CANTINHO, R.Z., KORTING, T.S., FONSECA, L.M.G., ALMEIDA, C., VALERIANO, D.M., 2010. Classificação de áreas exploradas por sistema de corte seletivo na Amazônia. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.6688-6695

UHL, C.; KAUFFMAN, J. B. Deforestation, fire susceptibility, and potential tree responses to fire in the eastern Amazon. **Ecology**, v. 71, p. 437-449, 1990.

UHL, C.; VIEIRA, I. C. G. Ecological impacts of selective logging in the Brazilian Amazon: a case study from the Paragominas region of the state of Pará. **Biotropica**, v. 21, n.2, 98-106, 1989.