

Avaliação de Áreas com Restrição Legal de Uso do Solo em Arranjos Espaciais Distintos de Ocupação das Terras no Nordeste do Estado do Pará

Gustavo Martinez Pimentel¹

Orlando dos Santos Watrin²

Arthur Rolim Marques¹

¹ Universidade Federal do Pará - UFPA/ Embrapa Amazônia Oriental – EMBRAPA/CPATU
Caixa Postal 48 - 66095-100 – Belém – PA, Brasil
{gustavo.mpimentel, arthurmarques.geo}@hotmail.com

² Embrapa Amazônia Oriental – EMBRAPA/CPATU
Caixa Postal 48 - 66095-100 – Belém – PA, Brasil
orlando.watrin@embrapa.br

Abstract. The article analyses the land use and occupation of two different types of properties (common and private), located in the Northeast of Pará State, Brazil, which constitutes the oldest area occupation in the Amazon region. Because of these peculiarities, has consequently more disturbed areas, which demand studies to mitigate the environmental impacts. In order to perform spatial analysis, was used GIS's tool, ArcGIS and SPRING softwares. Furthermore, the image of SPOT 5 satellite was utilized to analyze the land use and occupation, just as the confeccion of maps of legal restriction of land use. To this analysis, the new resolution about Permanent Preservation Areas (APP, *brazilian juridic area that includes the proteccion of envrivomental integrity of the river borders*) and Legal Reserve (ARL), both present in the new Forestry Code (FC). It was found that the results of Permanent Preservation Areas and Legal Reserves fell short of predicted and therefore found that, despite being of different types of property, none of them reached the amount established by the FC areas for annotation of use restriction. However, specific measures are required for each type of property, respecting their particularities with actions aimed at preserving and therefore comply with the rules of the FC in force.

Palavras-chave: remote sensing, geoprocessing, Forestry Code, territory order, sensoriamento remoto, geoprocessamento, Código Florestal, ordenamento territorial.

1. Introdução

O avanço da fronteira agrícola e a consolidação de atividades produtivas em áreas florestais da Amazônia têm acarretado mudanças significativas na paisagem em algumas áreas críticas, ocorrendo muitas vezes sem um planejamento prévio, não considerando o uso sustentável do espaço. Por outro lado, o aumento populacional e a redução da disponibilidade de florestas secundárias em áreas de ocupação consolidada na Amazônia têm diminuído progressivamente o período de pousio agrícola e aumentado a pressão sobre zonas ripárias (Watrin *et al.*, 2009). Esse cenário resulta em degradação do solo, impactos negativos sobre recursos hídricos e ameaça à diversidade biológica, contribuindo significativamente para reduzir a sustentabilidade de unidades rurais familiares.

Neste contexto, insere-se a mesorregião do Nordeste Paraense, uma das mais antigas áreas de colonização da Amazônia, caracterizada pela intensa antropização da paisagem, com perda substancial de suas características naturais (Metzger, 2002; Watrin *et al.*, 2009). Nessa mesorregião existe um mosaico de formas espaciais de ocupação das terras como os projetos de assentamentos rurais e as ocupações espontâneas, oriundas de frentes pioneiras de colonização, muitas vezes de forma desordenada. Os projetos de assentamentos rurais referem-se ao conjunto de famílias de trabalhadores vivendo e produzindo num determinado imóvel rural, desapropriado ou adquirido pelo governo federal, enquanto que as ocupações espontâneas são proporcionadas por estímulos locais, normalmente situando-se no entorno de um evento.

Como forma de minimizar os impactos ambientais por atividades antrópicas no meio rural, foi instituído o Novo Código Florestal brasileiro pela Lei 12.651, de 25/05/2012 (Brasil, 2012), que regulariza o uso das formações vegetais em áreas de propriedades rurais, inclusive em projetos de assentamentos. Para isso, foram instituídos artigos específicos tratando das áreas com restrição legal ao uso do solo, representados pelas Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Área de Reserva Legal (ARL).

Amparada pela citada Lei Federal, deveria ocorrer ações de fiscalização em propriedades rurais para a conservação dos remanescentes florestais associados às áreas com restrição legal ao uso do solo. No entanto, dada a dificuldade de logística e a limitação de recursos humanos e financeiros, muitas vezes a degradação e a ocupação em direção a estas áreas tem sido uma constante (Pereira, 2004). Dessa forma, a realização de estudos que subsidiem a elaboração de planejamento ambiental para uma melhor ocupação do espaço e conservação dos recursos naturais, constitui ação de extrema relevância, na medida em que reflete tanto a manutenção e uso sustentável do espaço e dos recursos naturais, quanto à manutenção da qualidade de vida da população.

Com o advento da revolução tecnológica dos anos 1980 e o lançamento dos primeiros satélites orbitais de levantamento de recursos naturais, foram criadas ferramentas de apoio valiosas para o desenvolvimento de estudos ambientais, inclusive o mapeamento do estado de conservação florestal, mesmo em áreas remotas da Amazônia (Câmara & Davis, 1999). Os estudos ambientais baseados em metodologias que consideram como ferramenta auxiliar o uso de geotecnologias permitem a manipulação e a organização de grande volume de dados e informações espaciais e tabulares, possibilitando, inclusive, a obtenção de novas informações interpretativas a partir de modelos. Adicionalmente, Rosot *et al.* (2008) enfatizam que tais abordagens permitem a transformação do dado espacial e das geotecnologias em ferramentas de apoio à gestão e à tomada de decisão.

Considerando essas premissas, este trabalho visa, a partir do uso integrado de técnicas e produtos de geotecnologias, avaliar espacialmente a situação das áreas com restrições legais ao uso do solo (APPs e ARL) em duas propriedades rurais com realidades de ocupação das terras distintas, localizadas na mesorregião do Nordeste Paraense. Com isto, busca-se traçar paralelos de como estratégias de apropriação das terras em propriedades com posses privada e comum comportam-se frente a necessidade do cumprimento da legislação florestal vigente, no que tange a conservação e a preservação dos recursos naturais.

2. Metodologia de Trabalho

As áreas de estudo correspondem ao projeto de assentamento “Luiz Lopes Sobrinho” (4.522,33 ha) e a fazenda “São Marcos” (9.399,12 ha), localizadas respectivamente nos municípios de São Francisco do Pará e Capitão-Poço, mesorregião do Nordeste Paraense (Figura 1). Neste trabalho, a estruturação e a manipulação de uma base de dados geográficos permeiam várias ações, como sintetizado a seguir:

2.1. Sistematização e estruturação de base de dados geográficos

A base de dados geográficos foi elaborada com o suporte dos programas ArcGIS 10 (Esri, 2012) e SPRING 5.1.7 (INPE/ DPI, 2012), considerando o sistema de projeção WGS 1984. Como base cartográfica, foram utilizadas imagens Landsat compactadas georreferenciadas por processo de alta precisão (MrSID) e base planialtimétrica compilada a partir de dados digitais disponibilizados pelo IBGE, na escala de 1:100.000. Para o mapeamento dos padrões de uso e cobertura da terra foram empregadas imagens SPOT-5, órbita-ponto 703/352 e 704/354, bandas HRG 1, 2 e 3, de 13/07/2008 para a Área 1 e 10/09/2009 para a Área 2. Os limites das propriedades estudadas foram delineados a partir de mapa dos imóveis disponibilizados pelo INCRA. Salienta-se que após a sistematização dos dados de interesse,

foi realizada a derivação das bases de suas escalas originais (1:100.000) para a escala de trabalho (1:25.000), a partir de complementações usando imagens SPOT-5.

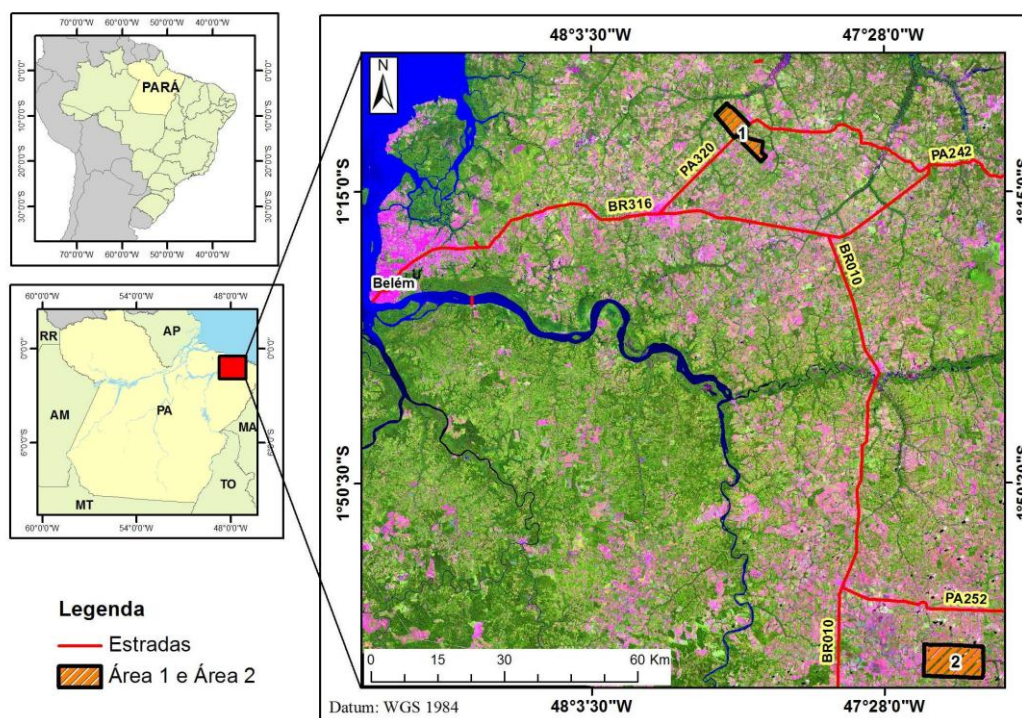


Figura 1 - Localização das áreas de estudo: Área 1 = projeto de assentamento “Luiz Lopes Sobrinho” e Área 2 = fazenda “São Marcos”.

2.2. Mapeamento do uso e cobertura da terra

Após a fase de georreferenciamento, as imagens SPOT foram submetidas ao processo de segmentação, sendo selecionados visualmente os limiares 10 para similaridade e 40 para área, julgados mais adequados para a individualização dos segmentos homogêneos de interesse. Após a geração de arquivos de contexto no ambiente SPRING, as imagens foram, então, submetidas ao processo de extração de regiões de atributos estatísticos, de modo a permitir a classificação das imagens.

O processo de classificação por regiões foi conduzido a partir do algoritmo Bhattacharya que, por ser ligado ao método supervisionado, necessita de um conhecimento prévio das feições ocorrentes na área de estudo. Assim, tal análise teve apoio de trabalhos de campo, permitindo correlacionar as feições espectrais e espaciais presentes nas imagens com padrões de uso e cobertura da terra observados no campo (Watrín *et al.*, 2009).

Após a coleta de amostras das classes de interesse, foi efetuada uma análise do desempenho das mesmas sob limiar de 99%, sendo, a seguir, gerada a classificação, também com o mesmo limiar, visando obter um menor índice de rejeição, sem baixar seu desempenho. A partir do mapeamento para as geoclasses (definidas no banco de dados), foram realizadas edições temáticas de modo a refinar as informações presentes nas imagens selecionadas.

2.3. Adensamento dos canais fluviais

Visando o adensamento da rede dos canais de drenagem compatível à escala adotada (1:25.000), foram utilizados produtos do Projeto Topodata (INPE/DPI, 2012), oriundos da interpolação por krigagem de dados SRTM¹, apresentando uma resolução espacial de 30 m

¹ Shuttle Radar Topography Mission.

(Valeriano, 2004). Assim, para geração automática de canais de drenagem, foi aplicada nos produtos Topodata selecionados a ferramenta ArcSWAT, da plataforma ArcGIS.

Entretanto, como os produtos gerados ainda não estavam compatíveis à escala utilizada neste trabalho, foram aplicadas nos resultados obtidos edições manuais, a partir da análise das imagens SPOT-5. Desta forma, foi possível visualizar diversos canais de drenagem antes não mapeados, gerando um produto final mais refinado compatível com a escala de 1:25.000.

2.4. Análise das áreas com restrições legais ao uso do solo

Com os canais de drenagem gerados, foi então possível determinar as APPs para as áreas de estudo, baseando-se na largura média dos canais fluviais, como preconizado pela legislação vigente (Brasil, 2012). Como os canais existentes nestas áreas possuem largura média de até dez metros, a largura de APP considerada para cada margem foi de 30 metros. Assim, a partir da construção de máscaras (*buffers*) com faixas de 30 m, foi realizado o cruzamento das mesmas com o produto de uso e cobertura da terra, o que permitiu espacializar e quantificar os remanescentes florestais presentes nas áreas correspondentes e dar indicativos quanto ao cumprimento da legislação em vigor.

Para a análise da ARL foi utilizado o procedimento descrito por Santos e Santos (2010), onde após a delimitação das APPs é realizado o cálculo de área livre, a partir da dedução da área total da propriedade pela área de APPs. Do valor obtido, retira-se 80% que equivale à área mínima de ARL necessária para a averbação, no contexto do bioma amazônico. Foi também realizada a soma da área de ARL e de APPs para saber a possibilidade da inclusão das APPs na averbação da ARL, sendo permitida essa inclusão quando a soma ultrapassa 80% da área total da propriedade. Para a averbação das APPs e ARL foram consideradas as classes de vegetação de tipologia arbórea, correspondentes à floresta nativa e áreas de sucessão secundária em estado avançado.

Em conclusão, buscou-se integrar as informações de restrição legal ao uso do solo, sendo para este fim realizados processos de álgebra de mapas, a partir das camadas de interesse. Tais processos consistiram resumidamente na união dos temas ARL e APPs e, posteriormente, na interseção do produto gerado com aquele de uso e cobertura da terra.

3. Resultados e Discussão

Na Tabela 1 e na Figura 2 são apresentadas respectivamente a quantificação de áreas e a distribuição espacial das classes de uso e cobertura da terra definidas para as áreas de estudo.

Unidade de Mapeamento	Área 1		Área 2	
	ha	%	ha	%
Floresta Antropizada	860,40	19,03	4.860,65	51,71
Capoeira Alta	1.086,82	24,03	372,98	3,97
Capoeira Baixa	834,57	18,45	37,87	0,40
Solo Sob Preparo	33,65	0,74	128,75	1,37
Solo Exposto	63,29	1,40	65,45	0,70
Pasto Limpo	589,56	13,04	3.205,87	34,11
Pasto Sujo	503,62	11,14	590,56	6,28
Agricultura Anual	68,55	1,52	0,00	0,00
Agricultura Perene	480,59	10,63	0,00	0,00
Corpos d'Água	1,29	0,03	136,99	1,46
Total	4.522,33	100,00	9.399,12	100,00

Tabela 1. Quantificação de áreas para as classes de uso e cobertura da terra observadas para o projeto de assentamento “Luiz Lopes Sobrinho” (Área 1) e a fazenda “São Marcos” (Área 2), Nordeste Paraense.

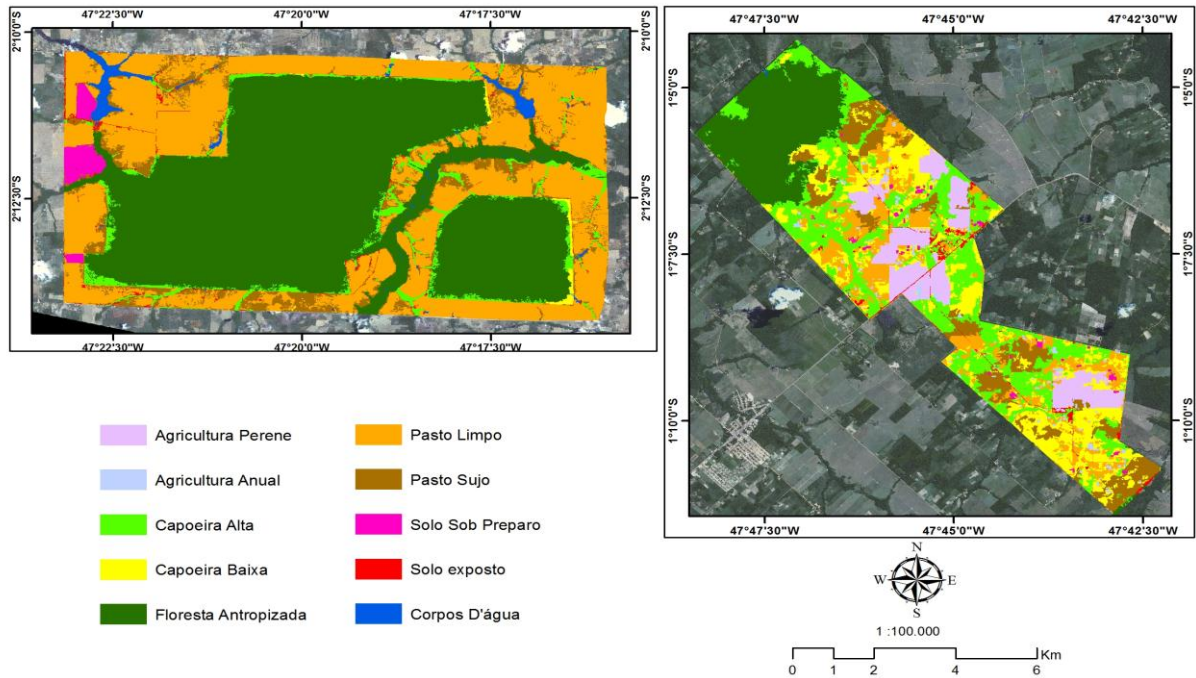


Figura 2 – Distribuição espacial das áreas de uso e cobertura da terra observada para o projeto de assentamento “Luiz Lopes Sobrinho” (mapa à direita) e na fazenda “São Marcos” (mapa à esquerda), Nordeste Paraense.

A paisagem das propriedades estudadas refletem as diferentes estratégias de apropriação das terras pelos atores locais. No caso da Área 1, existe uma maior fragmentação da paisagem pela diversidade de arranjos produtivos adotados, enquanto que na Área 2, pela adoção unicamente da base pecuária, há uma simplificação de sua estrutura e configuração.

A Área 1 é caracterizada pela presença de formações com vegetação secundária, que em seu conjunto atingem 42,48% da área total, enquanto na paisagem da Área 2 tais formações não apresentam expressão, com apenas 4,37% do total. Por outro lado, os remanescentes florestais são bastante expressivos na Área 2 (51,71% do total) e bem mais modestos na Área 1 (19,03% do total). Estes remanescentes compreendem alguns dos poucos fragmentos florestais significativos ainda presentes na paisagem do Nordeste Paraense. Metzger (2002) e Watrin *et al.* (2009) destacam a vulnerabilidade destes remanescentes florestais, face sua fragmentação e inserção em uma paisagem bastante antropizada, onde os processos de ocupação e as atividades produtivas se firmaram ao longo do tempo de forma desordenada.

Os diferentes arranjos produtivos nas áreas de estudo apresentam equivalência em termos de representatividade, sendo de 34,81% e 34,11% dos totais respectivamente para a Área 1 e Área 2, com a particularidade que na Área 2 os mesmos estão exclusivamente associados às áreas de pastagens cultivadas. Na Área 1, por sua vez, as pastagens em seus diferentes estados (24,18% do total) apresentaram maior representatividade que as áreas agrícolas (10,63% do total). Foi também observado que, em ambas as áreas de estudo, os percentuais correspondentes a Pasto Limpo são sempre superiores aos observados para Pasto Sujo, dando indícios da relativa estabilidade dos sistemas agropecuários empregados, mesmo no domínio da pequena produção agropecuária (PA Luiz Lopes Sobrinho).

As áreas agrícolas, observadas apenas na Área 1, tem predomínio de culturas perenes (seringueira), pois o projeto de assentamento foi estabelecido em um antigo seringal, sendo as áreas de culturas anuais (mandioca, milho, arroz e feijão-caupi), muito mais modestas. Por

fim, a classe restante ligada ao sistema produtivo, Solo sob Preparo, é de pequena representatividade em ambas as áreas estudadas, sendo, porém mais significativa em âmbito da fazenda ‘São Marcos’ (Área 2), cujos proprietários são mais capitalizados, dispondo assim de melhores condições para realizar a recuperação de antigas áreas de produção agropecuária.

No que tange as áreas com restrições legais ao uso do solo, uma vez que as Áreas de Preservação Permanente são áreas fixas, ou seja, as áreas que margeiam os rios, estas têm sua delimitação clara e objetiva estipulada no Novo Código Florestal. Em contrapartida, o mesmo não ocorre com as áreas de Reserva Legal, uma vez que compete ao proprietário delimitá-la levando em consideração os parâmetros estipulados pela lei, ou seja, resguardar 80% da área total da propriedade para este fim (Santos e Watrin, 2012). Na Tabela 2 é apresentada uma análise síntese da situação das áreas com restrições legais ao uso do solo observadas para as áreas de estudo.

Áreas com restrições legais ao uso do solo	Área 1		Área 2	
	ha	%	ha	%
APP				
Áreas preservadas	169,02	79,46	418,66	76,85
Áreas a recuperar	43,68	20,54	126,10	23,15
TOTAL	212,70	100,00	544,76	100,00
ARL				
Áreas preservadas	1.947,22	53,82	5.233,63	70,63
Áreas a recuperar	1.670,65	46,18	2.176,07	29,37
TOTAL	3.617,87	100,00	7.409,70	100,00

Tabela 2. Áreas com restrições legais ao uso do solo no projeto de assentamento “Luiz Lopes Sobrinho” (Área 1) e na fazenda “São Marcos” (Área 2), Nordeste Paraense.

A partir da análise da Tabela 2 e da Figura 3, no que diz respeito às Áreas de Preservação Permanente, percebe-se que, apesar de não atingirem o valor necessário em ambas as áreas de estudo, estas encontram-se parcialmente conservadas, restando uma parcela mais modesta a recuperar. Verificou-se que dos 4.525,10 ha correspondentes a Área 1, as APPs somam 212,69 ha, ou seja, cerca de 5% do total da área da propriedade. Deste total, 169 ha, ou seja, aproximadamente 80% das APPs apresentavam-se preservadas, como preconizado pela Lei. No caso da fazenda São Marcos (Área 2), com área total de 9.269,13 ha, os 544,76 ha de APPs necessárias equivalem a 6% do total da propriedade, dos quais cerca de 77% das mesmas (aproximadamente 419 ha) encontram-se preservadas. Apesar dos valores de integridade das APPs para a Área 1 terem sido superiores aos observados para a Área 2, em uma análise sumária, observou-se uma certa equivalência dos mesmos. Tal constatação dá indícios que as estratégias de apropriação das terras (propriedades com posses privada e comum) não constitui um parâmetro de grande relevância para a conservação e a preservação das APPs no Nordeste Paraense, resguardando evidentemente a devida dimensão da amostragem realizada.

No que concerne às áreas disponíveis a serem averbadas como Áreas de Reserva Legal (Tabela 2 e Figura 3), pode-se observar que os valores definidos para as áreas estudadas estão abaixo do previsto pelo Código Florestal. Assim, considerando o percentual de 80% do total da área das propriedades para compor a ARL, no caso da Área 1, calculou-se que o valor mínimo necessário deveria atingir 3.617, 87 ha, muito embora apenas 1.947,22 ha (equivalentes a 53,2% das áreas preservadas que podem ser convertidas em ARL) sejam de vegetação de tipologia arbórea. Já na fazenda São Marcos (Área 2), verificou-se que do total

necessário para ser averbado como ARL (7.409,70 ha), 2.176,07 ha necessitam ser recuperados para atender o previsto em Lei. O valor mais alto da área necessária a recomposição florestal observado para o projeto de assentamento (Área 1), decorre da própria existência da grade fundiária neste arranjo produtivo, que induz uma maior pressão sobre os recursos naturais disponíveis em âmbito de cada lote. No caso da fazenda São Marcos (Área 2), apesar das áreas de tipologia florestal disponíveis estarem também abaixo do total prescrito legalmente, verificou-se maior potencial destas áreas a serem averbadas como ARL, na medida em que a pressão sobre as mesmas é bem menor ao observado para a Área 1.

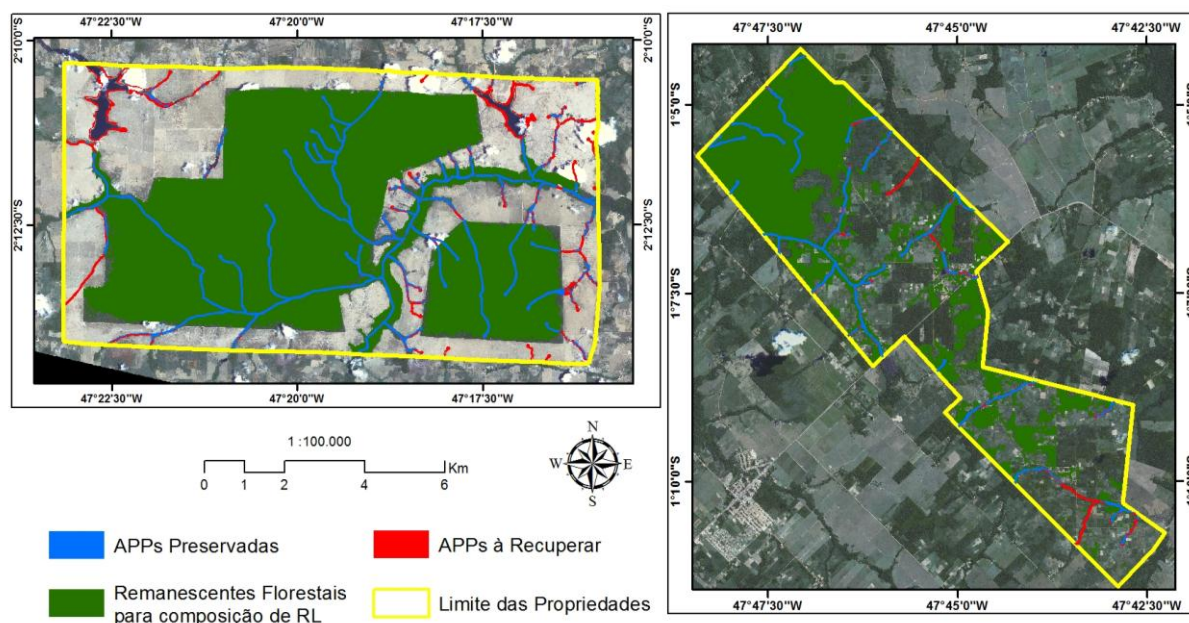


Figura 3. Áreas com restrições legais ao uso do solo no projeto de assentamento “Luiz Lopes Sobrinho” (mapa à direita) e na fazenda “São Marcos” (mapa à esquerda), Nordeste Paraense.

4. Conclusões

A paisagem das propriedades estudadas refletem as diferentes estratégias de apropriação das terras, sendo na Área 1 observada uma maior fragmentação da paisagem pela diversidade de arranjos produtivos adotados, enquanto na Área 2, pelo desenvolvimento apenas da base pecuária, houve uma simplificação de sua estrutura e configuração. Tais estratégias apresentaram repercussões no cumprimento da legislação florestal vigente, no que tange a conservação e a preservação dos recursos naturais.

Ainda assim, a partir das análises realizadas, constatou-se que em ambas as propriedades estudadas as áreas com restrições legais ao uso do solo encontram-se em desacordo ao preconizado pelo Código Florestal. No que tange a integridade das APPs, apesar dos valores definidos para a Área 1 terem sido superiores aos observados para a Área 2, foi verificada uma certa equivalência no padrão de antropização destas áreas.

Por outro lado, as estratégias de apropriação das terras (propriedades com posses privada e comum) foram mais relevantes na definição de áreas aptas para averbação como ARL. Apesar das áreas de tipologia florestal disponíveis nas duas área estarem abaixo do total prescrito legalmente, na Área 2 verificou-se maior potencial de averbação destas áreas, pois a pressão os recursos naturais disponíveis é bem menor a observada na Área 1, onde a existência da grade fundiária induz a uma maior magnitude deste comportamento.

Portanto, esse cenário dificulta a averbação das APPs e das ARL nas áreas de estudo, principalmente na Área 1 (posse comum), o que traz a necessidade de uma discussão mais profunda do Código Florestal em âmbito dos projetos de assentamentos, de modo a dar maior

sustentabilidade econômica, social e ambiental a estas propriedades rurais. No caso da Área 2 (posse privada), existem algumas alternativas potenciais para adequação das áreas com restrição legal ao uso do solo. Uma das alternativas de recuperação das áreas antropizadas com a construção de corredores biológicos, conectando os dois maiores fragmentos florestais existentes, de modo a facilitar o fluxo ecológico entre tais áreas.

Agradecimentos

Este trabalho contou com o suporte financeiro do projeto ‘Conservação de recursos naturais em mesobacias hidrográficas na Amazônia Oriental: iniciativas integradoras para promover a gestão ambiental participativa no meio rural - GESTABACIAS’, do Macroprograma 2 da Embrapa.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**: Institui o novo Código Florestal. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. Acessado em: jul. 2012.

CÂMARA, G. ; DAVIS JUNIOR, C. A. . Introdução à ciência da geoinformação: Apresentação. In: CÂMARA, G.; DAVIS JR., C. A.; MONTEIRO, A. M. V. (Org.). **Geoprocessamento: Teoria e Aplicações**. 1999, p. 1-2. Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>>. Acessado em: jul. de 2012.

ESRI. **ArcGIS**: a complete integrated system. Disponível em <<http://www.esri.com/software/arcgis/>>. Acesso em: jan. 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS; DIVISÃO DE PROCESSAMENTO DE IMAGENS (INPE/ DPI). **Spring**: Sistema de processamento de informações georreferenciadas. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/spring>>. Acesso em: jul. 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS/ DIVISÃO DE PROCESSAMENTO DE IMAGENS (INPE/DPI). **Topodata**: banco de dados morfométricos do Brasil. Disponível em <http://www.dsr.inpe.br/topodata/index.php>. Acessado em jul. 2012.

METZGER, J.P. Landscape dynamics and equilibrium in areas of slash-and-burn agriculture with short and long fallow period (Bragantina region, NE Brazilian Amazon). **Landscape Ecology**. n. 17, p. 419-431, 2002.

PEREIRA, L. A. da C. **Mineração de granito para britagem**: uma contribuição ao desenvolvimento regional. Dissertação de mestrado em desenvolvimento regional e meio ambiente. Rondônia: UNIR, 2004.

ROSOT, M.A.D.; GARRASTAZÚ, M.C.; OLIVEIRA, Y.M.M. **Sistemas de Informações Geográficas (SIG) como subsídio para a elaboração de planos de manejo em fazendas experimentais**. Colombo, PR. Embrapa Florestas, dez. 2008. 6 p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 216). ISSN 1517-5030.

SANTOS, D. B. O.; WATRIN, O. S. **Base de dados geográficos na avaliação de áreas com restrição legal de uso do solo na fazenda experimental da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA**. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2011/files/p0282.pdf>>. Acessado em jul. 2012.

SANTOS, P.M.; SANTOS, A.P. **Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal**: pontos principais aplicados a engenheiros agrimensores. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&source=web&cd=1&ved=0CBUQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ufv.br%2Fdec%2Fem%2Fnotasaula%2FMaterial%2520de%2520Reserva%2520legal%2520-%2520APP%2520-%2520v2.pdf>>. Acesso em: julho de 2010.

VALERIANO, M.M. **Modelo digital de elevação com dados SRTM disponíveis para a América do Sul**. São José dos Campos, SP: INPE: Coordenação de Ensino, Documentação e Programas Especiais (INPE-10550-RPQ/756). 72 p., 2004.

WATRIN, O.S.; GERHARD, P.; MACIEL, M.N.M. Dinâmica do uso da terra e configuração da paisagem em antigas áreas de colonização de base econômica familiar, no nordeste do estado do Pará. **Geografia**. v. 34, n. 3, set/dez. 2009.