



Belém (PA), 18 a 20 de Novembro de 2015.  
ISSN 2316-7637

# **ANAIS**

## **Artigos Aprovados – 2015**

### **Volume III**

**ISSN: 2316-7637**



**Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e  
Tecnologia**  
**18, 19 e 20 de novembro de 2015**

## DIAGNÓSTICO DO PASSIVO AMBIENTAL EM PROPRIEDADES RURAIS DE BASE ECONÔMICA PECUÁRIA NO NORDESTE PARAENSE

Tássio Franco Cordeiro<sup>1</sup>, Orlando dos Santos Watrin<sup>2</sup>, Arly Pinheiro de Miranda Neto<sup>3</sup>,  
Thamyres Marques da Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Graduando. Bolsista EMBRAPA/ UFRA. tassiofc@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutor. Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental. orlando.watrin@embrapa.br

<sup>3</sup> Graduando. Estagiário EMBRAPA/ IESAM. arlymiranda01@gmail.com

<sup>4</sup> Graduanda. Bolsista EMBRAPA/ UFRA. thamyresmsilva12@gmail.com

### RESUMO

A região nordeste do Estado do Pará constitui uma das mais antigas áreas de ocupação na região amazônica que, por conseguinte, necessita de estudos para mitigar os seus impactos ambientais. Neste trabalho é avaliada espacialmente a situação das áreas com restrições legais ao uso do solo (APPs e ARL) em duas propriedades rurais nos municípios de Terra Alta e Igarapé-Açu. Para isso, foram realizadas análises espaciais diversas a partir do programa ArcGIS, tendo como base o uso de imagens RapidEye, bandas 2, 3 e 5, do ano de 2012. Verificou-se que a feição dominante na paisagem das áreas estudadas é representada por pastagens cultivadas, sendo as formações florestais pouco expressivas. Na fazenda Terra Alta foi observada uma maior fragmentação da paisagem pela diversidade de arranjos produtivos adotados, enquanto na fazenda Esperança, houve uma simplificação de sua estrutura e configuração. No que tange à análise das áreas com restrições legais ao uso do solo, observou-se que ambas as propriedades encontram-se em desacordo ao preconizado pelo Código Florestal. No que se refere à integridade das APPs, percebe-se que na maior parte destas áreas encontram-se preservadas, restando uma parcela muito modesta a recuperar. Por outro lado, as áreas de tipologia florestal disponíveis nas duas propriedades para serem averbadas como ARL estão abaixo do total prescrito legalmente. O atual cenário dificulta a averbação das APPs e das ARL principalmente na fazenda Esperança onde a pressão aos recursos naturais disponíveis é mais intensa.

**Palavras-chave:** Código Florestal. Análise espacial. Geotecnologias.

**Área de Interesse do Simpósio:** Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento.

## 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 considerar o uso sustentável do espaço. Por outro lado, o aumento populacional e a redução da disponibilidade de florestas secundárias em áreas da mesorregião do Nordeste Paraense, têm diminuído progressivamente o período de pousio agrícola e aumentado a pressão sobre zonas ripárias (WATRINet al., 2009).

Como forma de minimizar os impactos ambientais por atividades antrópicas e o ordenamento do espaço rural, foi instituído o Novo Código Florestal brasileiro pela Lei 12.651, de 25/05/2012 (BRASIL, 2015). Este código constitui em uma ferramenta poderosa e um instrumento ímpar no mundo, no que tange a legislação ambiental, pois contempla a organização de todo imóvel rural considerando preceitos de cunho ambiental. Assim, são consideradas para preservação as áreas que apresentem fragilidade ambiental, denominadas Áreas de Preservação Permanente (APPs). Adicionalmente, este Código estabelece que todo imóvel rural deverá conservar uma parcela de formações vegetais nativas, denominada Área de Reserva Legal (ARL), cuja área mínima varia de acordo com o tipo de bioma.

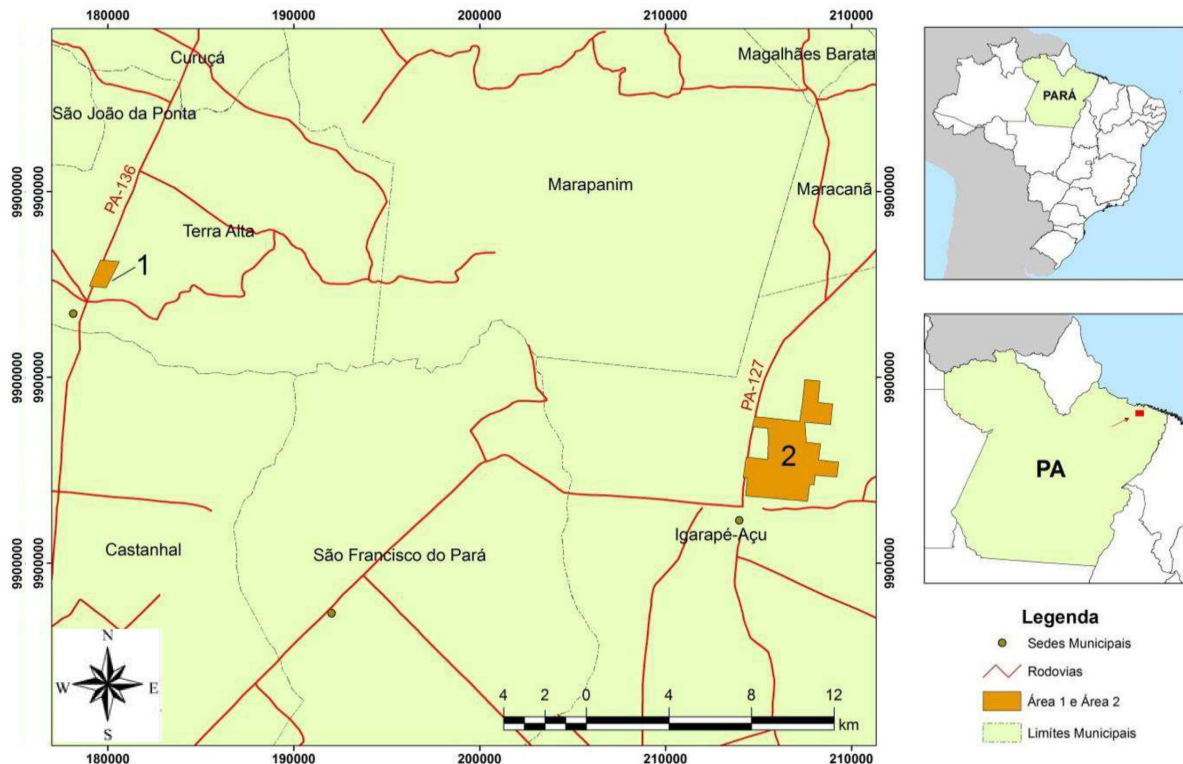
Dessa forma, a realização de estudos que subsidiem a elaboração de planejamento ambiental em nível de propriedade, constitui ação de extrema relevância, pois reflete tanto a manutenção e uso sustentável do espaço e dos recursos naturais, quanto à manutenção da qualidade de vida da população. Os estudos ambientais baseados no uso de ferramentas 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 (VANZELAet al., 2009).

A partir dessas premissas, este trabalho teve por objetivo avaliar espacialmente a situação das áreas com restrições legais ao uso do solo (APPs e ARL) em duas propriedades rurais no nordeste do Estado do Pará, onde a Embrapa Amazônia Oriental está conduzindo projetos-piloto de revegetação de APPs. Com isto espera-se fornecer subsídios espaciais indispensáveis para averbação dessas propriedades junto aos órgãos competentes.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

As áreas de estudo referem-se às fazendas Terra Alta (116,25 ha) e Esperança (1.371,27 ha), localizadas respectivamente nos municípios de Terra Alta e Igarapé-Açu, mesorregião do Nordeste Paraense (Figura 1). As áreas em questão são drenadas por pequenos igarapés, sendo na fazenda Terra Alta representados pelo igarapé Braço do Chico, enquanto na fazenda Esperança ocorrem as nascentes dos igarapés Pau-Cheiroso, Raposo e Primeiro Caripi. O acesso a tais propriedades realizado a partir das rodovias PA-136 (fazenda Terra Alta) e PA-127 (fazenda Esperança), que se conectam mais ao sul com a BR-316, a principal rodovia da região.

Figura 1 – Localização das áreas de estudo: Área 1 = fazenda Terra Alta; Área 2 = fazenda Esperança.



Fonte: Autores (2015)

Para a manipulação e a análise dos dados georreferenciados de interesse, primeiramente foram construídas bases de dados espaciais na plataforma ArcGIS 10.1 (ESRI, 2014), considerando o sistema de projeção SIRGAS 2000, escala 1:25.000, as quais foram obtidas pelo refinamento da base cartográfica original do IBGE (escala 1:100.000), através de imagens de alta resolução espacial (RapidEye, 5m). Os limites das propriedades selecionadas



foram delineados a partir de mapas dos imóveis fornecidos pelos proprietários das fazendas selecionadas.

No mapeamento dos padrões de uso e cobertura da terra das áreas de estudo foram utilizadas imagens RapidEye, já georreferenciadas, cedidas pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS-PA), referentes as bandas 2, 3 e 5. Para Fazenda Terra Alta foi empregada a órbita/ ponto 223/8601, de 02/08/2012, enquanto para a Fazenda Esperança foi necessário compor um mosaico com as imagens órbita/ ponto 233/8502, 233/8503, 233/8602 e 233/8603, de 13/09/2012. Pelas características das áreas de estudo, neste mapeamento foi utilizado processo de interpretação visual de imagens, considerando-se os atributos interpretativos (espectrais e espaciais) apresentados pelas feições de interesse. Salienta-se que a geração do produto temático final teve apoio significativo do levantamento de campo, principalmente nos setores da imagem com cobertura crítica de nuvens.

Considerando a necessidade de compatibilizar a rede de drenagem original à escala adotada (1:25.000), foram realizados refinamentos das bases cartográficas a partir de edições manuais com o auxílio das imagens RapidEye, sendo os produtos gerados posteriormente validados em campo. Com a rede de drenagem gerada, foi então possível determinar as APPs para as áreas de estudo, baseando-se na presença de canais fluviais e de nascentes, como preconizado pela nova legislação vigente (BRASIL, 2015).

Como os canais existentes nas propriedades possuem larguras médias inferiores a 10 m, a largura de APP prevista nesta situação seria, em princípio, de 30 m para cada margem do canal de drenagem, porém considerando algumas especificidades das propriedades estudadas, tal recomendação precisou ser reavaliada. No caso da fazenda Terra Alta como as áreas de uso agropecuário foram consolidadas antes da data tomada como a data de vigência do novo Código (22/07/2008), tendo a propriedade dimensão inferior a quatro módulos fiscais<sup>23</sup>, foi assim permitido que parte do passivo ambiental fosse anistiado, de modo que a faixa de APP passou a ser de 15 m para cada margem das drenagens. Por outro lado, a fazenda Esperança, apesar de também apresentar o uso da terra já consolidado antes da data de vigência, a sua dimensão correspondente a 24,9 módulos fiscais implicou que o cálculo da APP passasse a ser baseado no previsto originalmente para a largura do rio, ou seja, 30 m para cada margem do igarapé.

No que se refere à proteção de áreas de nascentes nas propriedades de estudo, só analisado neste trabalho o caso da fazenda Esperança, pois tais feições estão ausentes na

---

<sup>23</sup>O módulo fiscal na mesorregião do Nordeste Paraense corresponde a 55 hectares.

fazenda Terra Alta. Apesar do novo Código Florestal em geral proporem raio de 15 m em torno das nascentes, foi considerado neste caso um raio de 30 m em torno das mesmas, na medida em que os limites definidos anteriormente para os canais de drenagem sobrepõem as áreas de nascentes.

Assim, com a definição da totalidade das áreas correspondentes as APPs, foram construídas máscaras (buffers) com as especificações elaboradas anteriormente e então realizadas interseções (álgebras de mapas) entre os produtos de uso e cobertura da terra e as máscaras geradas, permitindo dessa forma especializar e quantificar os remanescentes florestais presentes nas áreas designadas como APPs.

Para a análise da ARL, em linhas gerais, o novo Código prevê a delimitação das mesmas considerando o cálculo de área livre, a partir da dedução da área total da propriedade pela área correspondente de tipologia florestal. Neste cálculo deve-se observar que não é levado em consideração as áreas definidas como APPs para compor a ARL. Assim, do valor então obtido é verificado se os remanescentes florestais disponíveis correspondem a 80% do total da propriedade, que equivale à área mínima de ARL necessária para a averbação, no contexto do bioma amazônico.

Entretanto, segundo Gebrim (2013), um Decreto Presidencial de 25/04/2013 autoriza a redução da Reserva Legal para 50% da área de imóveis rurais, situados em áreas definidas pelo Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) nos municípios paraenses pertencentes as regiões da Zona Leste e da Calha Norte. Dessa forma, como as propriedades estudadas estão localizadas em municípios da região da Zona Leste paraense (Terra Alta e Igarapé-Açu), a área prevista de Reserva Legal passou a ser de 50% do total da propriedade.

Por fim, vale ressaltar que foram consideradas como áreas para averbação das APPs e ARL apenas aquelas associadas à presença de vegetação com tipologia arbórea, correspondentes à floresta nativa e áreas de sucessão secundária em estado avançado.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em linhas gerais, a paisagem das propriedades estudadas reflete comumente as estratégias de apropriação das terras por pequenos e médios produtores da região nordeste do Estado do Pará. Apesar de apresentarem discrepâncias em suas dimensões, no caso da fazenda Terra Alta, existe uma maior fragmentação da paisagem pela diversidade de arranjos produtivos adotados, enquanto que na fazenda Esperança, pela adoção unicamente da base pecuária, há uma simplificação de sua estrutura e configuração. Na Tabela 1 é apresentada a

quantificação de áreas das classes de uso e cobertura da terra definidas para as áreas de estudo.

As áreas de estudo apresentaram remanescentes florestais relativamente modestos, sendo mais significativos para a fazenda Terra Alta (26,61% do total), quando comparados aos existentes na fazenda Esperança (14,05% do total). Para Watrinet al. (2009), tais remanescentes encontram-se bastantes vulneráveis, 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. Por sua vez, as áreas ocupadas com sucessão secundária são sempre inferiores a 11% do total, sendo observados os valores de 10,49% e 1,45%, respectivamente, para as fazendas Terra Alta e Esperança.

Tabela 1 – Quantificação de áreas para as classes de uso e cobertura da terra observada para as Fazendas Terra Alta e Esperança, Nordeste Paraense.

Unidade de Mapeamento	Fazenda Terra Alta		Fazenda Esperança	
	ha	%	ha	%
Floresta Antropizada	30,93	26,61	192,69	14,05
Capoeira Alta	6,70	5,77	14,28	1,04
Capoeira Baixa	5,62	4,84	5,58	0,41
Pasto Limpo	36,42	31,33	1.138,91	83,06
Pasto Sujo	11,18	9,62	13,20	0,96
Agricultura Anual	2,60	2,23	-	-
Sistema Agrosilvipastoril	17,27	14,85	-	-
Solo Exposto	5,52	4,75	6,61	0,48
<b>Total</b>	<b>116,25</b>	<b>100,00</b>	<b>1.371,27</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Autores (2015)

Em termos de representatividade, os arranjos produtivos nas áreas de estudo apresentam comportamentos diferenciados, sendo mais expressivos para a fazenda Esperança (84,50% do total), do que para a fazenda Terra Alta (62,79% do total). As áreas de pastagens cultivadas em seus diferentes estados são as unidades de paisagem dominantes, correspondendo a 40,95% e a 84,02% dos totais, respectivamente, para as fazendas Terra Alta e Esperança. 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 nestas propriedades.

As áreas agrícolas, observadas apenas para a fazenda Terra Alta, são modestas, inferiores a 2,5% da área total da propriedade, com predomínio de culturas anuais em consórcio (arroz, milho, mandioca e feijão-caupi), que também são usadas em arranjo de sistema agrosilvipastoril (14,85%). Esta pouca expressão das áreas agrícolas para as áreas de



estudo está em consonância como os dados do Projeto TerraClass (2014), que afirma que dentre classes de uso da terra na Amazônia a feição de maior representatividade espacial corresponde às pastagens em seus diferentes estados. Por fim, a classe restante ligada ao sistema produtivo, Solo Exposto, é de pequena representatividade em ambas as áreas estudadas, sendo, porém mais significativa em âmbito da fazenda Terra Alta (4,75% do total).

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 (SANTOS e WATRIN, 2011). 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, nos casos analisados resguardar 50% da área total da propriedade para este fim. 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.

Tabela 2 - Áreas com restrições legais ao uso do solo nas fazendas Terra Alta (Área 1) e Esperança (Área 2), Nordeste Paraense.

Áreas com restrições legais ao uso do solo	Área 1		Área 2	
	ha	%	ha	%
<b>APP</b>				
Área Preservada	2,90	99,34	65,28	82,24
Área a Recuperar	0,02	0,66	14,10	17,76
TOTAL	2,92	100,00	79,38	100,00
<b>ARL</b>				
Área Preservada	34,74	61,31	145,03	22,38
Área a Recuperar	21,93	38,69	503,03	77,62
TOTAL	56,67	100,00	648,06	100,00

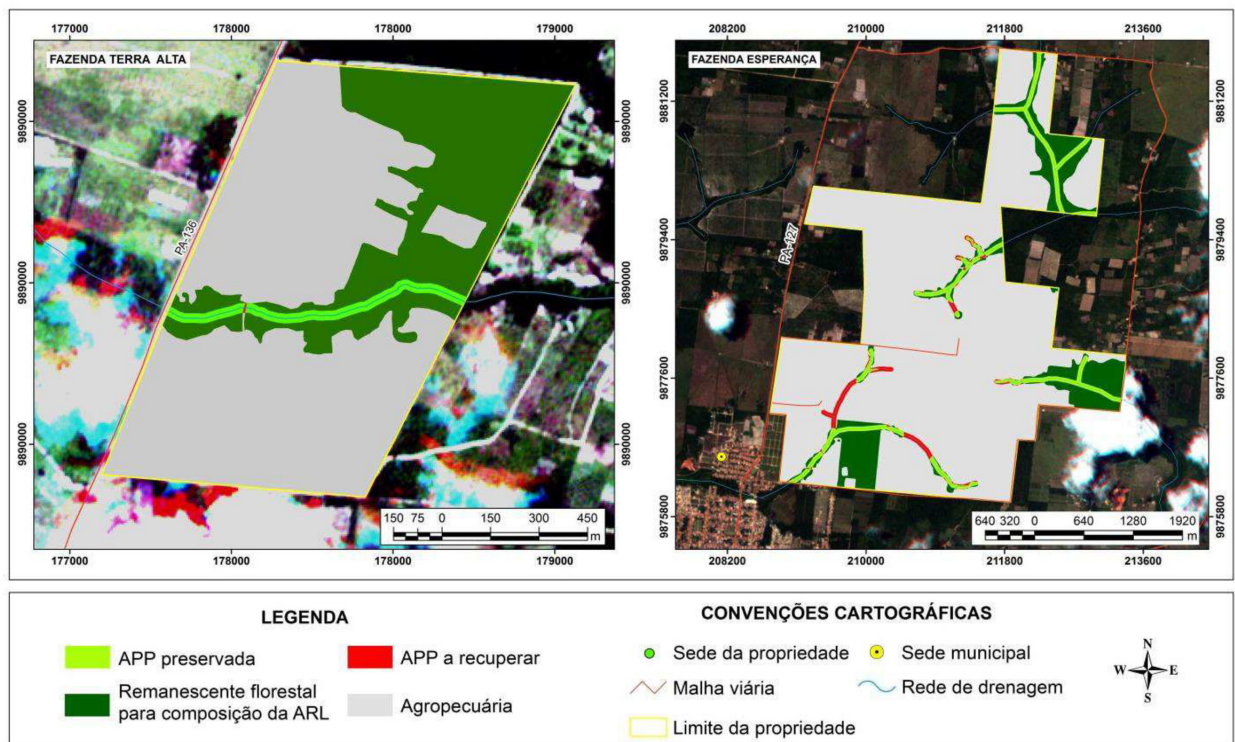
Fonte: Autores (2015)

A partir da análise da Tabela 2 e da Figura 2 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, em sua maior parte, se encontram preservadas, restando uma parcela mais modesta a recuperar. Verificou-se que da área correspondente a fazenda Terra Alta, as APPs somam 2,92 ha, ou seja, cerca de 2,51% do total da área da propriedade; deste total, 2,90 ha, ou seja, quase a totalidade das APPs (99,34%) apresentavam-se preservadas, como preconizado pela Lei. Por sua vez, no caso da fazenda Esperança, os 79,38 ha de APPs necessárias equivalem a 5,79% do total da propriedade, dos quais cerca de 82% das mesmas



(aproximadamente 65 ha) encontram-se preservadas. Guardadas evidentemente as devidas proporções entre as áreas de estudo, é bem visível que os arranjos produtivos implementados na fazenda Esperança impactaram em maior grau as APPs desta propriedade. Considerando ainda que a mesma congrega as nascentes de três microbacias distintas, advém daí a necessidade premente de recuperar tais áreas de grande fragilidade ambiental.

Figura 2. Áreas com restrições legais ao uso do solo nas fazendas Terra Alta e Esperança, Nordeste Paraense.



Fonte: Autores (2015)

No que concerne às áreas disponíveis a serem averbadas como Áreas de Reserva Legal (Tabela 2 e Figura 2), pode ser observado que os valores definidos para as áreas de estudo estão abaixo do previsto pelo Código Florestal. Assim, considerando o percentual de 50% do total da área das propriedades para compor a ARL, no caso da fazenda Terra Alta definiu-se que o valor mínimo necessário deveria atingir 56,67 ha, muito embora apenas 34,74 ha (equivalentes a 61,31% das áreas preservadas que podem ser convertidas em ARL) sejam de vegetação de tipologia arbórea. Situação bem mais crítica foi observada para a fazenda Esperança, onde foi constatado que do total necessário para ser averbado como ARL (648,06 ha), quase 78% do mesmo (503,03ha) necessita ser recuperado para atender o previsto em Lei.

Vale salientar que tal situação de disponibilidade de áreas florestais para averbação como Reserva Legal seria bem pior se ambas as propriedades estudadas não estivessem localizadas em região do Estado do Pará beneficiada pela Lei que reduz a Reserva Legal para 50% da área total do imóvel rural. Como em ambas as propriedades as áreas de tipologia florestal disponíveis estão abaixo do total prescrito legalmente, será necessário reservar algumas áreas para o desenvolvimento de programas de recomposição florestal ou mesmo alugar as áreas necessárias em outros locais visando compensar este passivo ambiental. Os proprietários deverão analisar a situação específica para cada propriedade e avaliar os custos associados às medidas a serem tomadas, tarefa está mais complexa para a fazenda Esperança, onde há maior pressão sobre os recursos naturais disponíveis pela sua localização espacial, limítrofe a cidade de Igarapé-Açu.

#### 4. CONCLUSÕES

A feição dominante na paisagem das áreas estudadas corresponde as pastagens cultivadas, sendo as formações florestais relativamente modestas e bastantes fragmentadas. Na fazenda Terra Alta foi observada uma maior fragmentação da paisagem pela diversidade de arranjos produtivos adotados, enquanto na fazenda Esperança, pelo desenvolvimento apenas da base pecuária, houve uma simplificação de sua estrutura e configuração.

Constatou-se nas propriedades estudadas que as áreas com restrições legais ao uso do solo encontram-se em desacordo ao preconizado pelo Código Florestal. Para a integridade das APPs, verificou-se que maioria se encontra preservada, apesar dos arranjos produtivos implementados na fazenda Esperança terem impactado em maior grau as APPs desta propriedade.

Muito embora as áreas de tipologia florestal disponíveis nas duas propriedades estejam abaixo do total prescrito legalmente para averbação como ARL, a situação mais crítica foi observada na fazenda Esperança. Portanto, esse cenário dificulta a averbação das APPs e das ARL nas áreas de estudo, principalmente na fazenda Esperança. Os proprietários deverão analisar a situação específica para cada propriedade e avaliar os custos associados a tais medidas, de modo a dar maior sustentabilidade econômica, social e ambiental a estas propriedades rurais.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 12.651, de maio de 2012**: Institui o novo Código Florestal. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm). Acesso em: 10 jun. 2015.

ESRI. **ArcGIS**: a complete integrated system. Disponível em: <<http://www.esri.com/software/arcgis/>>. Acesso em: 12 jul. 2014.

GEBRIM, S. **Novas regras para Reserva Legal**. Ministério do Meio Ambiente, 25 abr. 2013. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/9281-novas-regras-para-reserva-legal>. Acesso em: 16 set. 2015.

PROJETO TerraClass - 2012: mapeamento do uso e cobertura da terra na Amazônia Legal Brasileira. Brasília, DF: Embrapa; São José dos Campos: Inpe, 2014. [37 p.]. Disponível em: <[http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/TerraClass\\_2012.pdf](http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/TerraClass_2012.pdf)>. Acesso em: 14 set. 2015.

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. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 15., 30 abr.-05 maio. 2011, Curitiba. **Anais**. São José dos Campos, SP: INPE, p. 3963-3970. 2011. CD-ROM. ISBN 978-85-17-00031-7.

VANZELA, L.S.; HERNANDEZ, F.B.T.; FRANCO, R.A.M. Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos do Córrego Três Barras, Marinópolis. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, p. 55-64, 2009.

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.