

DETERMINAÇÃO E ANÁLISE DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA APP DO RIO MOJU DOS CAMPOS LOCALIZADO DENTRO DA BACIA DO RIO CURUÁ-UNA, SEGUNDO O NOVO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO.

Danielle Silva de Paula¹, Jussara de Oliveira Ortiz, Sergio Rosim, Maria Isabel Sobral Escada²

¹ Universidade de Taubaté- UNITAU, Taubaté - SP, Brasil, Danielle.paula@inpe.br; ² Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE - São José dos Campos - SP, Brasil, {Jussara.ortiz, Sergio.rosim, Isabel.escada}@inpe.br.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma metodologia para determinar e analisar o uso e a ocupação do solo nas Áreas de Proteção Permanente - APP do rio Moju dos campos, localizado na bacia do rio Curuá-Una no Pará, segundo o código florestal brasileiro. Para isso, foram utilizadas cenas LandSat dos anos de 1984, 1990, 2000, 2008 e 2014, e uma cena RapidEye de 2014, para extrair a drenagem e determinar a APP foram utilizados os SIGs SPRING e EXAPP no Terra Hidro. Como as resoluções das cenas do ano de 2014 são diferentes foi necessário realizar um mosaico entre as classificações dentro da APP, evidenciando a influência da resolução para análise. Os resultados mostraram que existe uso e ocupação dentro da área da APP analisada, intensificado entre os anos 1990 e 2000, e que a resolução espectral influencia os resultados das classificações, já que não possuem a mesma qualidade de detalhes.

Palavras-chave — Sensoriamento Remoto, processamento de imagem, geoprocessamento.

ABSTRACT

This work presents a methodology to determination and analysis the use and occupation of the soil within the Permanent Protection Areas-PPA of river Moju dos Campos, localized in the river Curuá-Una basin in Pará, following brazilian forest code. For this, satellites scenes were used LandSat years of 1984, 1990, 2000, 2008 e 2014 and a scene RapidEye 2014, for extract the drainage and determine the APP were used SIGs SPRING and EXAPP in the TerraHidro. As the 2014 scenes have different resolutions it was necessary to create a mosaic between the classifications within the APP, evidencing to resolution influence for analysis. The results showed that there is use and occupation within the APP analyzed, intensified between the years 1990 and 2000, and that the spectral resolution influences the results of the classifications, since they not have the same quality of details.

Key words — remote sensing, image processing.

1. INTRODUÇÃO

A partir de meados da década de 1960 até o final da década de 1980, a agricultura brasileira atravessou um forte processo de transformação, crescendo a taxas expressivas, alterando suas fontes de crescimento. Neste período de transformações, as produtividades da terra e do trabalho passaram a fazer parte da dinâmica de crescimento do setor [1,2].

O principal fator que impulsionou o crescimento foi à criação de mecanismos voltados para o setor agrícola, como subsídios para financiamentos voltados à valorização do produtor agrícola,

possibilitando expandir cada vez mais a automatização agrícola, acesso a insumos e facilitação de importação tecnológica. Foram criadas, no início da década de 1970, nos âmbitos federal e estadual, as instituições de ensino, pesquisa e extensão rural e os instrumentos de política econômica, com o objetivo de incrementar a produtividade. Registro especial deve ser feito à criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em 1973[1,2].

A partir desse contexto, fica evidente que o crescimento proporcionou um grande desenvolvimento de técnicas que possibilitaram cultivar em locais que não eram considerados ideais para agricultura. Com isso, na Amazônia começaram a ser implementadas novas técnicas de ocupação do solo, a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), criada em 1964, teve como principais objetivos assegurar a ocupação da Amazônia em um sentido brasileiro, constituir na Amazônia uma sociedade economicamente estável e progressista, capaz de, com seus próprios recursos, prover a execução de suas tarefas sociais e desenvolver a Amazônia num sentido paralelo e complementar ao da economia brasileira, resultando em uma grande mudança na cobertura da vegetação nativa e no uso da terra.

No Pará e no Amazonas, as unidades de conservação têm alta importância biológica e socioeconômica. Ou seja, ajudam a conservar espécies cujas populações estão se reduzindo, têm elevada biodiversidade, além do valor científico e de benefícios econômicos para comunidades locais. Segundo o Ministério do Meio ambiente [3], o conceito legal de APP relaciona tais áreas, independente da cobertura vegetal, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.” Ainda segundo [3] essas áreas possuem uma função ambiental muito mais abrangente, voltada, em última instância, a proteger espaços de relevante importância para a conservação da qualidade ambiental como a estabilidade geológica, a proteção do solo e assim assegurar o bem estar das populações humanas.

Com isso, o principal objetivo desse trabalho é realizar uma análise qualitativa do uso e da ocupação do solo dentro das Áreas de Proteção Permanente (APP), utilizando a metodologia Paula et al. 2018, desenvolvida utilizando os SIGs SPRING[4] e Terra Hidro [5]. Os resultados demonstraram que a cobertura e o uso do solo dentro da APP apresentou uma mudança gradativa a partir de 2000, o que influencia na garantia da conservação do equilíbrio ecológico e da manutenção dos recursos hídricos, podendo influenciar direta e indiretamente a vida das espécies ali presentes e no abastecimento do reservatório da usina hidrelétrica do rio Curuá-Una.

1.1 Área de estudo

A área de estudo escolhida para a Análise, um trecho da APP do rio Moju dos Campos dentro da bacia do rio Curuá-Una (Figura 1), localiza-se na

região norte do Brasil, no estado do Pará, dentro do município do Mojuí dos campos, emancipado do município de Santarém em 2012. Levando em consideração o histórico dessa região, sabemos que a economia local se desenvolveu através de investimentos e incentivos Estaduais desde 1960, como por exemplo, a construção de rodovias, hidrelétricas, ofertas de subsídios e incentivos fiscais, e por tanto, depende fortemente da agricultura de larga escala até hoje. A agricultura permanece concentrada próxima à região de Santarém. Em contrapartida, a classe Pasto tem crescido ao longo da bacia e do tempo, para os anos 2010 a 2014 o incremento foi de 247 mil hectares, ocorrendo principalmente ao longo das Rodovias Transamazônica (BR-230), BR-163, em áreas que estão fora de unidades de conservação, e próximas a Santarém [6]. Porém dentro da área de estudo, nesse caso uma pequena área dentro da APP do rio Moju dos Campos, devemos considerar uma escala menor de produção, que sofre influência do histórico da região, porém possui suas próprias especificidades, como por exemplo, a construção da usina hidrelétrica do rio Curuá-Uma em 1977. Os impactos dos reservatórios nos ecossistemas aquáticos incluem um surto trófico e eutrofização intermediária após represamento, seguido por eutrofização cada vez mais permanente. O reservatório de Curuá-Uma ainda está eutrofizado hoje danos atuais à fauna aquática (principalmente peixes e organismos bentos) está principalmente relacionado a um déficit de O₂ [7]. Além disso, o município possui como principal atividade econômica o setor agropecuário, o Censo Agropecuário de 2017 aponta que as lavouras existentes dentro do território municipal de Mojuí dos Campos tem Cerca de 19.082,474 ha de cultura temporária e 2.590,448 ha de lavoura permanente, sendo a maioria da produção na lavoura temporária soja, milho e arroz; e na lavoura permanente de açaí, laranja, mamão e pimenta do reino[8].

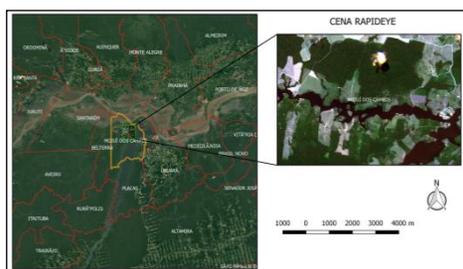


Figura 1. Mapa da área de estudo.

1.2 Áreas de proteção permanente

O primeiro código florestal brasileiro foi estabelecido em 1965 e já previa que vegetação nativa nas margens dos rios e lagos, definidas como Áreas de Preservação Permanente (APP), deveriam ser preservadas. Em 2012 a lei passou por modificações para se adequar aos interesses atuais tanto de produtores, quanto do Estado. A lei de proteção da vegetação nativa (A LPVN) trouxe avanços relevantes que podem, por fim, permitir a efetiva implementação de medidas de proteção e recuperação de vegetação nativa em propriedades rurais privadas no Brasil [9]. A partir disso uma série de medidas foram tomadas por parte governamental, como a criação de mecanismos que auxiliam na fiscalização ambiental e de certa forma ajudam a combater e prevenir crimes ambientais. Segundo a nova lei 12. lei nº 12.651/ 12, Art. 4, as APPs são áreas que devem ser preservadas de desmatamento e poluição, variando de tamanho conforme a medida da largura entre as margens do rio. Assim, em rios com extensão de 10 metros

deve-se proteger no mínimo 30 metros ao redor da margem; já em cursos d'água de 200 a 600 metros de largura a APP deve ser de 200 metros e em casos de rios ainda maiores elas podem alcançar até 500 metros de largura [10].

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento da metodologia foram utilizadas classificações disponibilizadas por Costa, L. C. et al [11], das cenas LandSat dos anos de 1984, 1990, 2000 e 2014, e a cena 2137726 RapidEye gerada no dia 17/08/2014 correspondente com a área do rio Moju dos Campos, na bacia do rio Curuá-Uma.

A cena RapidEye foi classificada utilizando o classificador supervisionado por regiões que utiliza a distância mínima de Bhattacharya [12], conforme apresentado por Crósta [13]. A chave de classificação utilizada é compatível com a classificação realizada nas imagens LandSat e é apresentada na Tabela 1.

Classes	Cobertura da terra	Critério para interpretação
Floresta	Floresta não alterada possui textura homogênea e rugosidade, indicando estrutura florestal complexa.	Predomínio de verde, textura rugosa e sombra.
Agricultura	Predomínio de vegetação rasteira (depende do tipo de cultura)	Predomínio de tons de verde mais claro, em algumas partes cor magenta. Forma poligonal e borda bem definida
Hidrografia	Cursos d'Água, lagos etc.	Predomínio de tons escuros e bordas bem definidas
Pasto Sujo	Predomínio de vegetação rasteira com algumas árvores e arbustos, pouca sombra.	Predomínio de tons de verde mais claro (em alguns casos muito semelhantes à agricultura), forma poligonal e com bordas geralmente bem definidas.
Pasto Limpo	Predomínio de vegetação rasteira, sem presença de árvores e arbustos, sem sombra.	Predomínio do verde claro (em alguns casos muito semelhantes com área urbana). Formas poligonais bem definidas
Vegetação Secundária	Predomínio da cobertura vegetal com porte médio, com manchas de vegetação mais desenvolvida.	Predomínio de verde com nuances de tons devido à variedade do porte e idade da vegetação que está se regenerando ou sendo desmatada aos poucos.
Área Urbana	Predomínio de cobertura urbanizada como por exemplo: casas, ruas e estradas (pavimentadas ou não).	Predomínio de tons de cinza e alguns pequenos pontos magenta (assemelha-se muito ao pasto limpo/ sujo em alguns casos)
Outros	Sem dado (nuvem)	----

Tabela 1. Chave de Classificação

Para realizar a determinação da APP segundo o novo código florestal brasileiro foram utilizadas técnicas desenvolvidas, descritas e apresentadas por Paula et al. [14]. O método é desenvolvido na Divisão de Processamento de Imagem- DPI, e é realizado utilizando os SIGs SPRING [4] e Terra Hidro [5]. As drenagens são extraídas de forma automatizada segundo a metodologia desenvolvida por [15], que manipula o histograma fazendo uma transformação no espaço de cores RGB para IHS e ranqueia em sete classes a lâmina d'água de acordo com sua reflectância. Posteriormente, utiliza-se o software EXAPP [16] para determinar a APP de acordo com a largura do leito do rio, segundo especificações do novo código florestal brasileiro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise temporal

Para analisar o uso e a ocupação do solo dentro APP na série temporal, além da classificação da cena RapidEye para o ano de 2014, foram utilizadas classificações realizadas por [11], nos anos de 1990 até 2014. A análise visual das classificações mostrou que alterações dentro do trecho da APP intensificaram a partir do ano 2000, onde as classes de pasto sujo e pasto limpo aumentaram, enquanto as classes de floresta e vegetação secundária

diminuíram proporcionalmente, evidenciando uso inapropriado em APP. Na figura 2 pode-se observar um gráfico realizado a partir da área das classes:

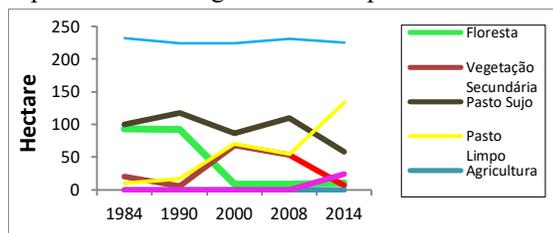


Figura 2. Valores de área das classificações na série temporal das cenas do satélite LandSat.

A partir do gráfico apresentado acima, é possível observar que a vegetação nativa classificada como floresta obteve uma queda acentuada entre os anos 1990 e 2000, pode-se perceber também que as classes de pasto limpo aumentaram proporcionalmente. Além disso, as classes de pasto sujo e de vegetação secundária obtiveram um decréscimo de área a partir de 2008.

Na tabela 2 podemos observar a tabulação cruzada das classes referentes aos anos 1984 e 1990 em hectares:

		1990				
		Floresta	Vegetação Secundária	Pasto Sujo	Pasto Limpo	Hidrografia
1	Floresta	37.4823	4.7809	36.4305	0.9562	13.0040
9	Vegetação Secundária	0.8606	0.0000	13.4821	1.8167	3.7291
8	Pasto Sujo	24.0001	0.0000	38.6297	10.1355	24.1914
4	Pasto Limpo	2.3904	0.0000	2.7729	0.5737	3.3466
	Hidrografia	26.6774	0.0956	20.653	3.5379	180.0487

Tabela 2. Tabulação cruzada entre classificações dos anos 1984 e 1990.

É possível constatar que existe uma maior confusão entre as classes de vegetação, principalmente entre a classe floresta e pasto sujo, que podem se confundir devido às características físicas como cor, forma e sombra. Nesse caso, também ocorreu uma confusão entre as classes floresta e hidrografia, o que pode ocorrer se existir vegetação flutuante, além disso, o leito do rio pode apresentar, em alguns casos, características físicas parecidas com vegetação molhada ou sombra, característica bem semelhante à de uma floresta na região amazônica.

Na tabela 3 podemos observar o resultado da tabulação cruzada entre os anos 1990 e 2000 em hectares:

		2000				
		Floresta	Vegetação Secundária	Pasto Sujo	Pasto Limpo	Hidrografia
1	Floresta	8.7969	26.1993	35.0918	22.4702	130.0956
9	Vegetação Secundária	0.0000	2.4861	3.3466	0.0000	0.0000
9	Pasto Sujo	0.0000	32.3189	44.4624	40.7333	0.0000
0	Pasto Limpo	0.0000	6.4064	3.3466	7.2670	0.0000
	Hidrografia	0.0000	0.3825	0.0000	0.0000	224.0330

Tabela 3. Tabulação cruzada entre as classificações dos anos 1990 e 2000.

A partir da tabela acima fica evidente que entre os anos 1990 e 2000 ocorreu uma grande modificação da vegetação, porém devemos lembrar que grande parte dessa mudança, como mencionado anteriormente, se deve ao fato da confusão natural que ocorre na classificação, quanto as características físicas dos alvos analisados, outro fator importante é que para mapeamento de APPs a resolução espectral dos pixels da imagem podem influenciar diretamente na determinação do uso e cobertura do solo. E nesse caso, especificamente, isso influenciou e por esse motivo no final desse trabalho foram realizadas análises entre duas classificações

do mesmo ano, porém com resoluções diferentes. Na tabela 4 podemos observar a tabulação cruzada entre as classificações dos anos 2000 e 2008 em hectares:

		2008				
		Floresta	Vegetação Secundária	Pasto Sujo	Pasto Limpo	Hidrografia
2	Floresta	5.9283	0.9562	1.6255	0.0000	0.2869
0	Vegetação Secundária	0.0000	28.8766	24.0957	11.3785	3.3466
0	Pasto Sujo	2.3904	19.2192	45.2273	16.5419	2.7729
0	Pasto Limpo	0.0000	1.5299	36.4305	24.0957	8.4144
	Hidrografia	0.0956	2.6773	2.7729	2.7729	215.7142

Tabela 4. Tabulação cruzada entre as classificações dos anos 2000 e 2008.

Como observado acima, os valores correspondentes as classes de vegetação diminuíram gradativamente e em alguns casos se confundiram, a partir desse contexto foi necessária uma análise mais detalhada para definir se a mudança realmente ocorreu e se a vegetação continuou a ser modificada, para isso além das classificações apresentadas anteriormente foi realizado uma nova classificação com o mesmo ano da última classificação LandSat (2014) com resolução espectral maior.

3.2 Análise de classificações com resoluções diferentes

Para realizar essa etapa foi necessário reamostrar a classificação TM de 30 metros para 5 metros, pois sem isso não é possível calcular uma matriz de confusão. Com isso, foi possível obter a tabulação cruzada entre as classificações e compará-las quanto à qualidade da resolução e as classes obtidas de uso do solo. Este processamento foi realizado somente para as áreas de APP. Podemos observar na figura 3 as classificações dentro da APP de cada sensor:

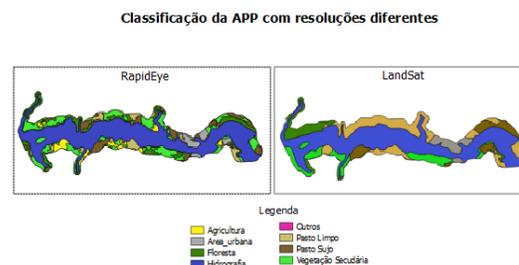


Figura 3. Classificações das cenas RapidEye e LandSat.

A figura a 4 apresenta o gráfico com os valores de área de cada classe, podemos observar que, de fato, a diferença entre resoluções interfere diretamente na análise do uso e ocupação dentro da APP. É possível observar que a classe agricultura não aparece na classificação com menor resolução.

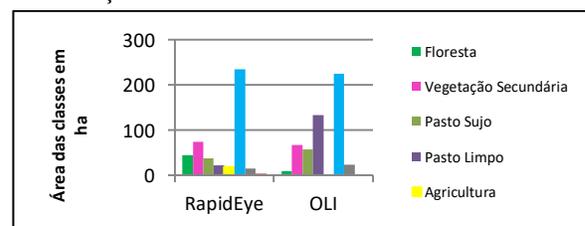


Figura 4. Gráfico com valores de área com resoluções diferentes.

A tabela 5 apresenta os resultados da tabulação cruzada realizada para analisar a classificações de diferentes resoluções e comparar as diferenças entre elas.

		A								
		Floresta	Vegetação Secundária	Pasto Sujo	Pasto Límpo	Agricultura	Hidrografia	Área Urbana	Outros	
B	Floresta	21.2575	13.7300	2.6150	0.4475	1.6950	2.6175	0.0325	0.0000	
	Vegetação Secundária	8.5600	24.0025	3.6575	3.3675	4.1000	3.0525	0.0000	2.6300	
	Pasto Sujo	6.9425	4.6850	10.8675	0.4850	2.1925	2.3625	2.5600	1.2775	
	Pasto Límpo	4.7275	30.7200	18.2625	17.3425	10.7675	2.0225	1.5775	1.2625	
	Hidrografia	5.1175	2.4150	1.1550	1.3975	0.7200	227.8150	0.1550	0.1400	
	Área Urbana	0.0050	0.0875	1.8875	0.1350	0.0000	0.3850	11.8100	0.0000	
	A - Classificação da cena RapidEye.									
	B - Classificação da cena LandSat.									

Tabela 5. Tabulação cruzada entre classificações de resoluções diferentes.

Pode-se observar que a maior confusão ocorreu entre as classes de vegetação, tendo em vista que os nuances de resposta espectral se confundem, em especial na cena LandSat onde, pela resolução espacial menor, ocorre uma integração dos elementos dentro do pixel. O que pode comprometer uma análise realizada numa área de estudo de dimensões relativamente menores, como é o caso das APPs, que podem variar de 30 a 500 metros dependendo da largura do rio, e assim interferir num futuro planejamento para recuperação destas áreas, pois cada tipo de classe possui sua especificidade.

5. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos nesse trabalho devemos considerar três grandes fatores:

Primeiro, existe uso dentro da área destinada a APP, e esse uso obteve um considerável crescimento entre 1990 e 2000, pois como mencionado anteriormente, nesse período intensificaram-se os investimentos no setor agrícola brasileiro e com o passar dos anos o país passou a depender fortemente do setor para seu crescimento. Outro fato relevante para análise é que o município de Mojuí dos Campos, também, tem sua economia dependente da agropecuária, o valor interno bruto adicionado a preços correntes do setor no município é R\$ 42.229,04 [17].

Segundo fator, é de que com a construção da hidrelétrica na bacia do rio Curuá-Una, muitas mudanças ocorreram no cenário da região, prejudicando diretamente o equilíbrio ecológico do local.

Terceiro ponto importante é que com o uso e ocupação inadequados das APPs, que nesse caso não estão sendo preservadas, podem ocorrer mudanças fisiológicas na composição do solo perto e dentro do leito do rio Mojuí, o que pode cadenciar uma série de consequências para a própria população ribeirinha e para a geração de energia elétrica, já que o rio Mojuí é um afluente do rio Curuá-Una e por tanto influencia diretamente nos níveis dos reservatórios da usina hidrelétrica.

É importante ressaltar, também, que segundo o conceito de APP, a confusão entre as classes podem ser irrelevantes, pois esta confusão ocorre maioritariamente entre classes antropizadas, o que fere igualmente a Lei. Contudo, as ações necessárias para recuperação destas áreas dependem do tipo da alteração caracterizado por cada classe, por tanto nesse caso, a resolução de cada classificação exerce influência.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Gasques, J. Garcia, José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho, and Zander Navaro. *Agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas*. Brasília, DF: IPEA, 2010, 2010.
- [2] Conceição, J. C. P. R. D., & Conceição, P. H. Z. D. (2014). *Agricultura: evolução e importância para a balança comercial brasileira*.

[3] MMA, Ministério do meio ambiente. *Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação x Áreas de Riso. O que uma coisa tem a ver com a outra. Relatório de inspeção da área atingida pela tragédia das chuvas na região serrana do Rio de Janeiro*. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/202_publicacao/202_publicacao010820111202_9.pdf>.

[4] Camara G, Souza RCM, Freitas UM, Gamido J *Computers & Graphics*, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling.

[5] ROSIM, Sergio; MONTEIRO, Antonio Miguel Vieira; RENNÓ, Camilo Daleles; OLIVEIRA, J. R. F. . Uma ferramenta open source que unifica representações de fluxo local para apoio à gestão de recursos hídricos no Brasil. *IP. Informática Pública*, v. 10, p. 29-49, 2008.

[6] COSTA, L. C. O., AFFONSO, A. G., ESCADA, M. I. S. Mudança no uso e cobertura da terra na Amazônia: a dinâmica na bacia do Curuá-Una (PA), no período de 2004 a 2014. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 18. (SBSR), 2017, Santos

[7] Gunkel, G., Lange, U., Walde, D., & Rosa, J. W. (2003). The environmental and operational impacts of Curuá-Una, a reservoir in the Amazon region of Pará, Brazil. *Lakes & Reservoirs: Research & Management*, 8(3-4), 201-216.

[8] BRASIL, IBGE. *Censo Agropecuário*, 2017. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/mojui-dos-campos/pesquisa/24/76693>>.

[9] Brancalion, P. H., Garcia, L. C., Loyola, R., Rodrigues, R. R., Pillar, V. D., & Lewinsohn, T. M. (2016). A critical analysis of the Native Vegetation Protection Law of Brazil (2012): updates and ongoing initiatives. *Natureza & Conservação*, 14, 1-15.

[10] Brasil, Novo Código Florestal. Lei n 12.651, de 25 de maio de 2012. Brasília, Diário Oficial da União. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm, 2012. [acessado em 16 fevereiro de 2018]

[11] COSTA, L. C. O., AFFONSO, A. G., ESCADA, M. I. S. 2018. Trajetória das mudanças de uso e cobertura da terra em estimativas de perda de solo em uma região de expansão agrícola na Amazônia: a bacia do rio Curuá-Una, PA. *No Prelo*

[12] Bhattacharya, C. G. "A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components." *Biometrics*: p. 115-135. 1967.

[13] Crosta, Alvaro Penteado. *Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto*. UNICAMP/Instituto de Geociências, 1999.

[14] PAULA, D. S.; ORTIZ, J. O.; S. Rosim; NAMIKAWA, L. M. Determinação e Análise de Áreas de Proteção Permanente Para Rios de Médio e Grande Porte Utilizando Imagens RapidEye, Segundo Novo Código Florestal Brasileiro. In: *Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2017, Santos -SP*.

[15] NAMIKAWA, L. 2016 - Extração de Corpos d'Água Utilizando Imagens RapidEye: Metodologia Automatizada com Base no Componente Matiz da Transformação de Cores RGB para o Modelo HSV.

[16] Silvia S. Leonardi · Laércio M. Namikawa · João R. de F. Oliveira · Sergio Rosim. Oct 2014. *Delimitation of permanent protected areas of rivers in Brazil*

[17] BRASIL, IBGE. *Produto Interno Bruto dos Municípios*, 2015. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/mojui-dos-campos/pesquisa/38/46996>>.