



**Geotecnologias Aplicadas na Análise da Cobertura Vegetal em
Áreas de Preservação Permanente urbanas de Jarú, Rondônia**
Geotechnologies Applied in the Analysis of Vegetable
Coverage in of Urbans Permanent Preservation Areas of Jarú, Rondônia

Caio Henrique Patrício Pagani & Vanderlei Maniesi

Universidade Federal de Rondônia
BR 364, Km 9,5, Zona Rural, 76801-059, Porto Velho, RO – Brasil
E-mails: caiopagani@gmail.com; maniesi@unir.br
Recebido em: 19/07/2018 Aprovado em: 12/09/2018
DOI: http://dx.doi.org/10.11137/2018_3_54_63

Resumo

O presente artigo avalia as modificações na distribuição da vegetação nos 3,83 km² de áreas de preservação permanente (APPs) na porção urbana da cidade de Jarú/RO, causadas no período da colonização até a atualidade (1975 a 2016). Foram utilizadas imagens dos satélites Landsat 2, 3, 5 e 8, período de 1975 a 2016, com uso de técnicas de geoprocessamento para gerar informações espaciais, incluindo validações em campo, que possibilitou o mapeamento do uso e ocupação do solo com a delimitação das classes Urbanização, Área Antropizada e Floresta. Os dados mostram que na área de estudo, no período da colonização (1975 a 1990), houve intensas atividades antrópicas relacionadas à urbanização e à agropecuária com redução na distribuição da classe Floresta em 60,76% nas APPs, antes de suas delimitações. No período de transição (1990 a 2000), marcado pelo fim das atividades do POLONOROESTE e início do PLANAFLO-RO, teve como característica variações percentuais pouco significativas nos índices das classes Urbanização (+0,18%), Área Antropizada (-0,16%) e Floresta (-1,64%). As delimitações das APPs pelo Código Florestal Brasileiro de 2012 no período da pós-colonização (2000 a 2016), tiveram como resultado o aumento na distribuição da classe Floresta em 15,86% nas APPs, relacionado à sua regeneração natural.

Palavras-chave: APPs Urbanas; Geoprocessamento; rio Jarú

Abstract

The present article evaluates the changes on the vegetation distribution of the 3.83 km² permanent preservation areas (PPAs) in the urban portion of Jarú city/ RO, which occurred in the period from colonization to the present time (1975 to 2016). For that, images from the Landsat satellites 2, 3, 5 and 8 were used based on geoprocessing techniques to generate spatial information, including field validations, that allowed the mapping of land use and occupation with the delimitation of classes: Urbanization, Anthropized Area and Forest. The data show that in the studied area, in the period of colonization (1975 to 1990), took place intense anthropic activities related to urbanization and agriculture, with a reduction in the distribution of the Forest class by 60.76% in the PPAs, before their delimitations. In the transition period (1990 to 2000), marked by the end of activities of POLONOROESTE and the beginning of PLANAFLO-RO (both development plans held in Rondônia), had as characteristic the low percentage variations in the indexes of Urbanization (+ 0.18%), Anthropized Area (-0.16%) and Forest (-1.64%). The delimitations of the PPAs by the Brazilian Forest Code of 2012 in the post-colonization period (2000 to 2016), resulted in an increased distribution of the Forest class by 15.86% in the PPAs, related to its natural regeneration.

Keywords: Urbans PPAs; Geoprocessing; Jarú river

1 Introdução

O processo de urbanização dos municípios brasileiros tem provocado intensas transformações com retirada da cobertura vegetal natural para a serem desenvolvidas atividades relacionadas a agricultura, pecuária, extração madeireira e mineral, sendo ocasionadas, em sua maioria, devido à carência de planejamento de uso e ocupação do solo (Mendonça *et al.*, 2009; Locatel, 2013).

No entanto, na Amazônia Brasileira esses problemas apresentam-se intensos e frequentes, uma vez que em seu processo de colonização iniciado com o Plano de Integração Nacional – PIN (BRASIL, 1970) e com o Programa de Polos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia - POLOAMAZÔNIA (BRASIL, 1974) não havia o devido planejamento do uso e ocupação do solo, desencadeado pela implantação de estradas na Amazônia e provocando a alteração da paisagem de forma irreversível (Serra e Fernandez, 2004).

Na sequência, com a implantação do Programa de Desenvolvimento Integrado para o Noroeste do Brasil - POLONOROESTE (Brasil, 1981), teve-se a pavimentação da BR-364 que liga Cuiabá/MT a Porto Velho/RO e possibilitou a intensificação da produção agropecuária da região (Castro, 1992). Porém, com a implantação do programa foi gerado um modelo de exploração predatório, mesmo com a existência de leis específicas para garantir proteção dos recursos naturais (Câmara, 2013).

Medidas posteriores para preservação e conservação dos recursos naturais de Rondônia foram implantadas com o Plano Agropecuário e Florestal do Estado de Rondônia - PLANAFLORO (Rondônia, 1991), porém insuficientes para barrar o modelo de exploração predatório implantado (Câmara, 2013).

Posteriormente com vigência do Código Florestal Brasileiro (Brasil, 2012) teve-se a base jurídica com vistas à proteção dos recursos hídricos, configurando as Áreas de Preservação Permanente (APPs) no uso e ocupação do solo. No entanto, o avanço da pecuária, agricultura, uso da madeira, construção de usinas hidrelétricas, estradas e expansão das cidades

proporcionaram a retirada de matas ciliares designadas por lei à preservação dos recursos hídricos (Garcia *et al.*, 2015).

Diante disso, evidencia-se a importância da identificação e delimitação das APPs por meio de aprimoramento de técnicas e sistemas empregados. Dentre essas técnicas, destacam-se as geotecnologias envolvidas na coleta, processamento, análise e disponibilização de dados e informações com uma referência geográfica (Gonçalves *et al.*, 2012).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar as modificações na distribuição da vegetação nas áreas de preservação permanente causados no período da colonização até a atualidade (1975 a 2016) na área urbana da cidade de Jaru/RO, com utilização de geotecnologias.

2 Área de Estudo

A área de investigação é a porção urbana da cidade de Jaru, definida pela Lei Municipal 6.431 (Jaru, 1977) com 38,33 km², localizada na porção ao sudoeste de Rondônia, km 420 da Rodovia Marechal Cândido Rondon - BR 364, a 300 km da capital Porto Velho (Figura 1). Situa-se entre as latitudes 10°24'40" S e 10°23'42" S, longitudes 62°30'42" O e 62°27'13" O e faz parte da sub-bacia do rio Jaru, bacia do rio Machado.

O clima da região se enquadra no tipo Am (tropical úmido ou subúmido), conforme o método de classificação de Köppen-Geiger. Por conta disto, possui temperatura média anual de 24 a 26°C e pluviosidade média anual de 1500 mm a 2200 mm. O período da estação de seca ocorre de maio a setembro (Alvares *et al.*, 2013).

3 Material e Métodos

No presente trabalho foram utilizadas imagens dos satélites Landsat 2, 3, 5 e 8 dos sensores MSS, TM e OLI/TIRS com resolução espacial de 80, 30 e 15 metros, respectivamente (Tabela 1), referentes aos anos de 1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2016 para remontar a série temporal. São imagens utilizadas por sua maior

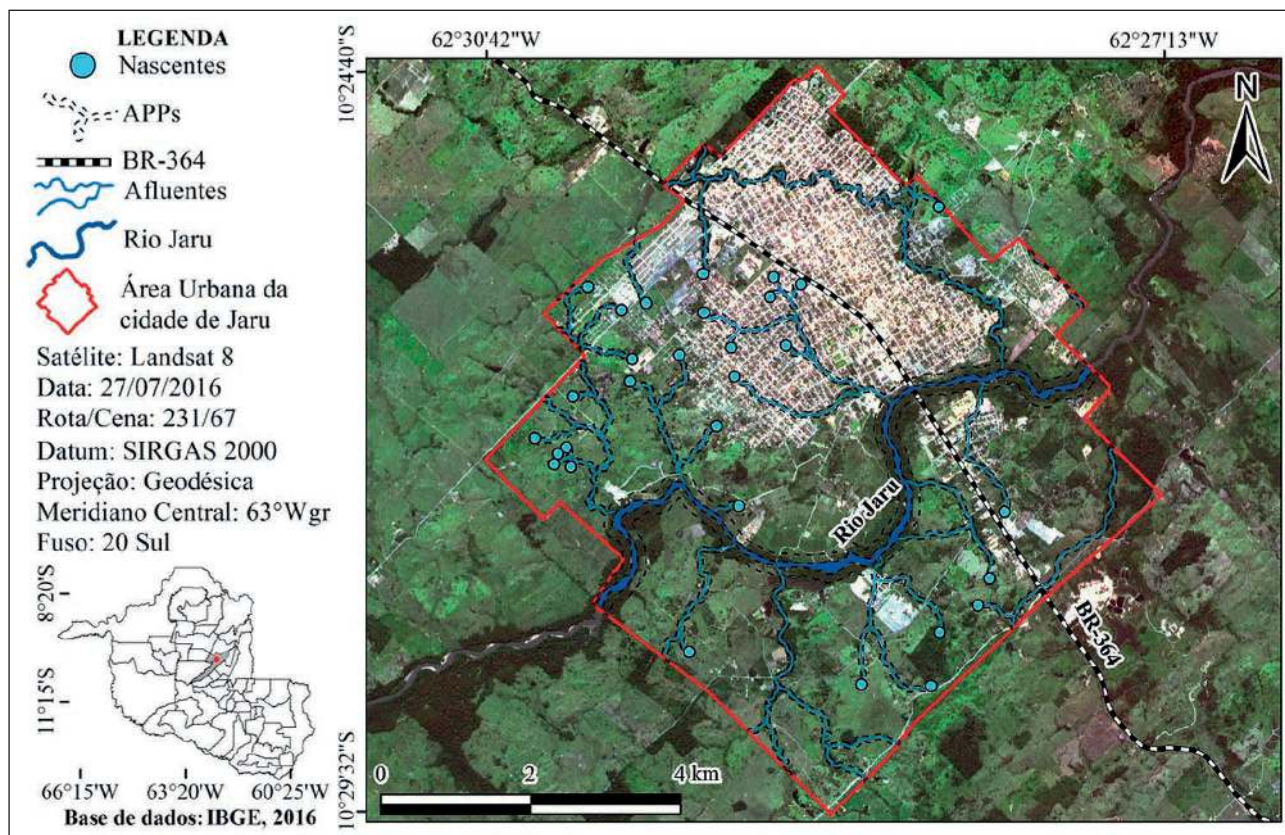


Figura 1 Localização das Áreas de Preservação Permanente da área urbana da cidade de Jaru.

disponibilidade temporal de imageamento, além de serem imagens gratuitas disponibilizadas pelo Insti-

tuto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Tabela 1 (Menke *et al.*, 2009).

Satélite	Sensor	Data do Imageamento	Rota/Cena	Resolução Espacial (metros)
Landsat 2	MSS	24/07/1975	231/67	80
Landsat 3	MSS	18/06/1980	231/67	80
Landsat 5	TM	22/07/1985	231/67	30
Landsat 5	TM	18/06/1990	231/67	30
Landsat 5	TM	31/05/1995	231/67	30
Landsat 5	TM	15/07/2000	231/67	30
Landsat 5	TM	11/06/2005	231/67	30
Landsat 5	TM	25/06/2010	231/67	30
Landsat 8	OLI/TIRS	23/06/2015	231/67	15
Landsat 8	OLI/TIRS	27/07/2016	231/67	15

Tabela 1 Imagens utilizadas para análise multitemporal da área de estudo.

Fonte: Inpe (1975), Inpe (1980), Inpe (1985), Inpe (1990), Inpe (1995), Inpe (2000), Inpe (2005), Inpe (2010), Inpe (2015), Inpe (2016).

Os procedimentos de tratamento de informações e elaboração dos mapas foram realizados nos softwares Google Earth PRO versão 7.1 com licença livre e ArcGIS Desktop versão 10.5 do ano de 2017, com licença educacional para estudante sobre o número de registro EVA346750770 (Esri, 2017).

A seleção das imagens dos satélites Landsat foi em decorrência das características de registros multiespectrais com melhor resolução espacial e temporal, em razão da maior cobertura temporal de cenas do sensor e a possibilidade destas imagens serem construídas em tonalidades coloridas, permitindo uma interpretação mais precisa do tema em questão e um melhor monitoramento espaço-temporal, das ações antrópicas das áreas imageadas desde a década de 1970 ao presente momento facilitando a análise multitemporal de uso e ocupação do solo das APPs (Escada, 2003).

Com isso, foi realizada a composição das imagens Landsat por meio do software ArcGIS 10.5 com o uso da ferramenta *Composite Bands* disponível no *ArcToolbox* do *ArcMap*. A composição seguiu a conformação RGB (5-4-6) para imagem Landsat 2, RGB (5-7-4) para imagem Landsat 3, RGB (5-4-3) para imagem Landsat 5 e RGB (4-3-2) para imagem Landsat 8. Este modelo de composição mostra claramente os limites entre solo, água e floresta por suas tonalidades de magenta, azul e verde, respectivamente (Araújo, 2006).

Após a composição colorida procedeu-se a re-projeção das imagens que encontram-se no Datum WGS84 projeção UTM da zona 20 Sul para o Datum SIRGAS 2000 projeção Geodésica por meio da ferramenta *Project Raster* disponível no *ArcToolbox* do *ArcMap*.

Em seguida foram georreferenciadas as imagens com a ferramenta *Georeferencing* disponível na Barra de Ferramentas do *ArcMap*, com o intuito de proceder o posicionamento terrestre da imagem, utilizando a vetorização dos entroncamentos das rodovias encontradas nas imagens Landsat-8 que possuíam o seu posicionamento terrestre ortorretificado (Miranda *et al.*, 2016).

Após esse procedimento foi realizada a classificação do uso e ocupação de solo pela técnica de fotointerpretação, por meio do método lógico e sistemático baseado no estudo das propriedades das formas. Levou-se em conta a disposição de elementos de textura de uma mesma classe, organizados em estruturas bem ou mal definidas resultando em formas identificáveis (Rizzi e Rudorff, 2005; Panizza e Fonseca, 2011).

Utilizou-se, também, o software Google Earth PRO versão 7.1 para auxiliar na interpretação visual e vetorização dos cursos d'água e nascentes existentes na área urbana da cidade de Jaru. Essa vetorização foi conferida em campo, utilizando-se o Sistema de Posicionamento Global - GPS da marca Garmin, modelo 62ST, para confirmar sua localização.

Em seguida delimitou-se as APPs, tomando por referência a Lei 12.651 (Brasil, 2012), com a ferramenta *Buffer* (distanciamento) disponível no *Arc-*

Toolbox do *ArcMap*. A distância especificada para a elaboração dos *buffers* ao longo dos cursos d'água foi proporcional a sua largura. Para cursos d'água com largura de 60 m os *buffers* foram de 100 m, enquanto para cursos d'água com até 10 m de largura os *buffers* foram de 30 m e para as nascentes *buffer* de 50 m (Oliveira *et al.*, 2008).

Posteriormente foram gerados arquivos vetoriais (formato .shp) nos quais foi possível a identificação de três classes de uso e ocupação do solo das APPs, de acordo com a classificação do IBGE (2013), sendo representadas por Floresta (fragmentos florestais, matas ciliares e formação arbustiva), Área Antropizada (áreas onde a cobertura vegetal foi retirada em sua totalidade, áreas cobertas por gramíneas nativas ou plantadas) e Urbanização (áreas urbanizadas, áreas em processo de urbanização incipiente).

Ainda nesta sequência, foram calculados os índices percentuais das classes de uso e ocupação do solo com a ferramenta *Calculate Geometry*, disponível no *Attribute Table* do *ArcMap* e elaborados os mapas de uso e ocupação do solo das APPs para as classes Floresta, Área Antropizada e Urbanização dos anos de 1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2016.

No prosseguimento da pesquisa, foram realizados os trabalhos de campo para identificação de APPs recuperadas, obtendo-se coordenadas geográficas com auxílio do GPS Garmin 62ST e fotografias com a máquina digital Olympus 76s.

4 Resultados e Discussão

Com a aplicação de geotecnologias na área de estudo foi possível identificar 30 nascentes e 30 afluentes do rio Jaru, bem como quantificar 506,5 hectares (3,83 km²) de APPs, ocupando 13,21% da área urbana da cidade de Jaru. Ainda com relação às APPs, na Tabela 2 são exibidos os valores percentuais do uso e ocupação dessas áreas de proteção ambiental dos anos de 1975 a 2016 e nas Figuras 2, 3 e 4 são apresentados os mapas de delimitação e ocupação das APPs.

Anos	Uso e Ocupação do Solo (%)		
	Área Antropizada	Urbanização	Floresta
1975	0,00	3,85	96,15
1980	25,92	1,72	72,36
1985	55,60	3,19	41,21
1990	60,13	4,47	35,40
1995	65,08	5,06	29,86
2000	59,97	6,27	33,76
2005	60,33	7,05	32,62
2010	49,41	6,50	44,10
2015	42,72	7,65	49,63
2016	42,72	7,65	49,63

Tabela 2 Percentuais das classes de uso e ocupação do solo nas APPs da área urbana da cidade de Jarú no período de 1975 a 2016.

Considerando os anos de 1975 a 1990 (período mais intenso da colonização), como mostra a Tabela 2, pode-se apurar que os percentuais da classe Área Antropizada foram os que mais obtiveram crescimento neste período (60,13%) quando comparados à classe Urbanização (0,62%). Como consequência desses aumentos percentuais houve reduções dos percentuais da classe Floresta que iniciou no ano de 1975 com 96,15% e passou a representar uma perda de 60,75% da área desta classe da porção total das APPs no ano de 1990.

Prosseguindo a análise dos dados da Tabela 2, de 1990 a 2000 foi o período de transição entre o período mais intenso da colonização e o de pós-colonização, ocasionando o aumento no índice percentual da classe Urbanização (0,18%) e diminuição das classes Área Antropizada (0,16%) e Floresta (1,64%).

Considerando os dados do período de 2000 a 2016 (período da pós-colonização), fornecidos pela Tabela 2, é possível verificar um declínio percentual da classe Área Antropizada, sendo equivalente a uma perda de 17,25% do total das APPs de estudo. Ainda nesse mesmo período, a classe Urbanização alcançou um aumento de 0,8% no ano de 2005, mostrando, inesperadamente, uma redução de 0,55% no ano de 2010 em relação ao ano de 2005, mas voltando a aumentar no ano de 2015, atingindo um índice per-

centual de 7,65% e mantendo este mesmo índice no ano de 2016. Por outro lado, a classe Floresta nesse mesmo período (2000 a 2016) exibiu um aumento de 15,87% no ano de 2016 em relação ao ano de 2000.

Montebugnoli (2015) destaca que apenas na década de 1970 o estado de Rondônia apresentou vegetação primária intacta em sua maior parte, entretanto, com o começo da colonização iniciou-se o inadequado uso dos recursos naturais acarretando no desmatamento indiscriminado de sua vegetação, principalmente nas Áreas de Proteção Ambiental.

Este fato decorreu provavelmente pela iniciativa tardia de ações ambientais da época, pois mesmo com a apresentação de leis e decretos federais postulados desde 1934 como medidas de preservação por parte do governo brasileiro, um exemplo disso é o primeiro Código Florestal Brasileiro (Brasil, 1934), as ações ambientais só foram consolidadas a partir da Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988), que dispõe sobre a legalização das condutas em defesa do meio ambiente (Ott, 2002).

Por efeito dos índices percentuais obtidos nos anos de 1975 a 1990 nas APPs de estudo, na época ainda não delimitadas, caracterizados pelo período mais intenso da colonização, esse fenômeno é justificável pelo intenso processo de degradação dessas áreas ocorrido durante a execução dos planos do governo federal, principalmente durante a execução do POLONOROESTE (Nascimento, 2010). Durante esse período ocorreu o desmatamento, singularmente nas porções próximas à rodovia BR-364, devido a facilidade de acesso. Por sua vez, a ocupação nessas áreas manifestou-se com propósito para a produção agropecuária, exploração madeireira e mineral, relacionado ao fluxo migratório do período mais intenso da colonização da região (Borges, 2012).

No período de 1990 a 2000, caracterizado como transição entre o POLONOROESTE (Brasil, 1981) e o PLANAFLORO (Rondônia, 1991), e também vigência do PLANAFLORO, é possível notar que houve um efeito de redução do desmatamento durante os anos de 2000 e 2005 nas APPs da área urbana de Jarú (Tabela 2 e Figura 3).

A fim de verificar as ações aplicadas pelo PLANAFLORO (Rondônia, 1991), no ano de 1996

uma avaliação do plano diagnosticou que os objetivos propostos não estavam sendo alcançados, visto que apresentava aumento do desmatamento (Ferreira

et al., 2006), como pode ser constatado nos valores percentuais das classes Área Antropizada e Urbanização no ano de 1995 (Tabela 2).

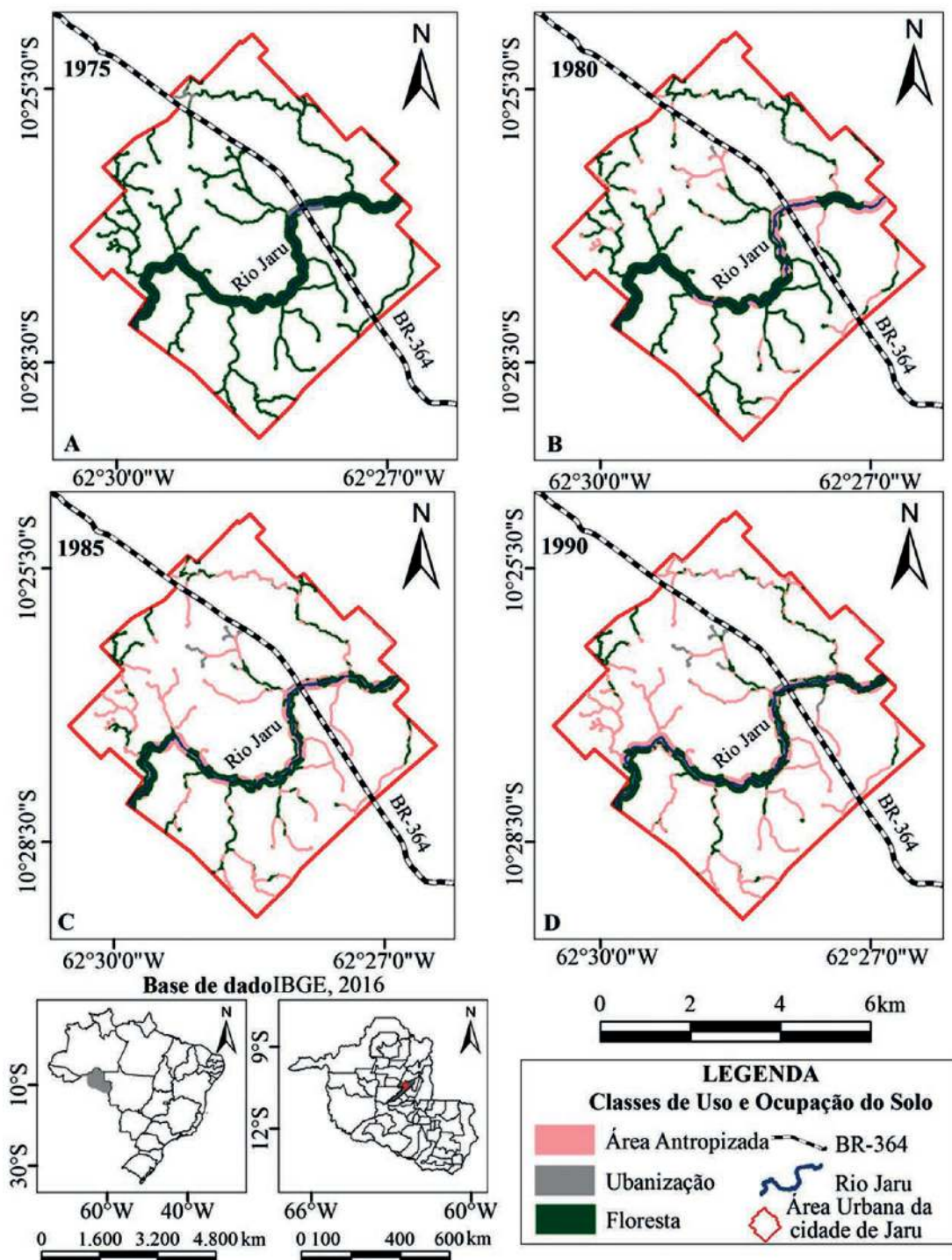


Figura 2 Delimitação e ocupação das Áreas de Preservação Permanente dos anos 1975 (A), 1980 (B), 1985 (C) e 1990 (D) da área urbana da cidade de Jaru.

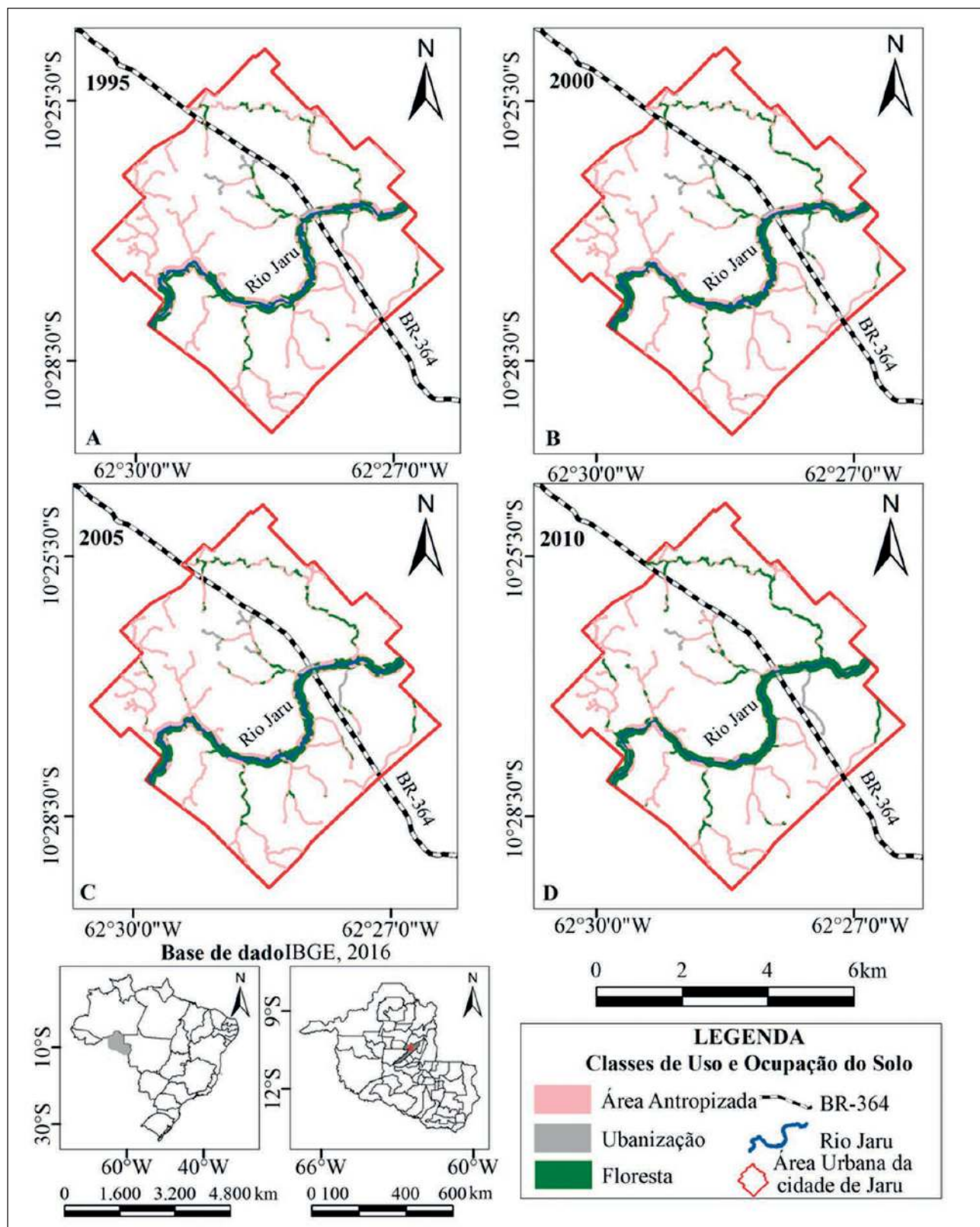


Figura 3 Delimitação e ocupação das Áreas de Preservação Permanente dos anos 1995 (A), 2000 (B), 2005 (C) e 2010 (D) da área urbana da cidade de Jarú.

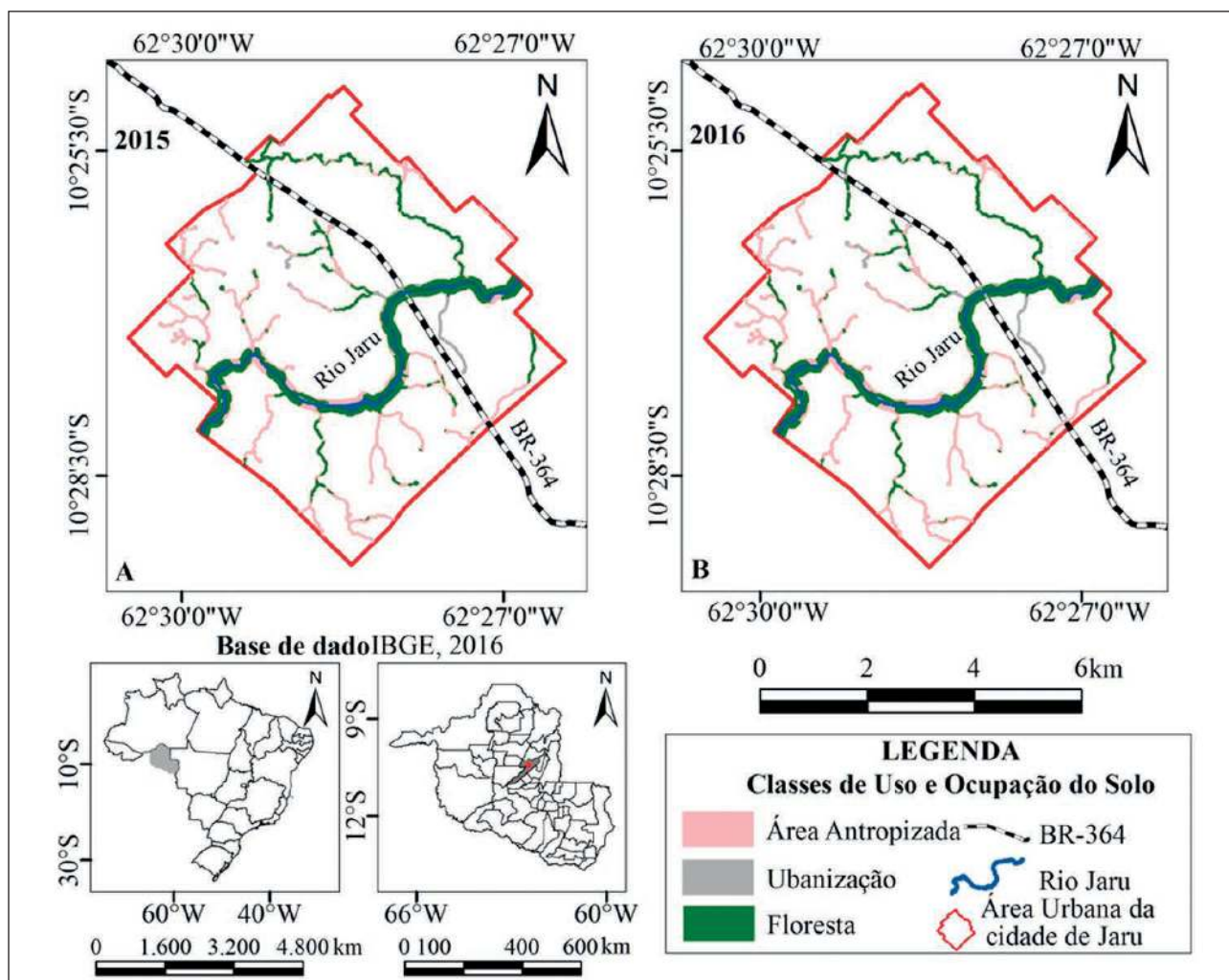


Figura 4 Delimitação e ocupação das Áreas de Preservação Permanente dos anos 2015 (A) e 2016 (B) da área urbana da cidade de Jaru.

Após a finalização deste plano, os valores percentuais da classe Área Antropizada continuaram a decair, ou seja, essas áreas foram consolidadas como classes Urbanização e Floresta, tornando-se, conseqüentemente, um aspecto positivo pela recuperação das áreas degradadas nas proximidades do rio Jaru e afluentes.

5 Conclusão

A análise das modificações na distribuição da vegetação nos 3,83 km² de áreas de preservação permanente (APPs) da porção urbana da cidade de Jaru demonstrou traços do modelo de colonização (anos 1975 a 1990) com intensas atividades antrópicas advindas da urbanização e a agropecuária, modificando

a paisagem natural com a redução da distribuição da classe Floresta (60,75%) das APPs de estudo, antes de suas delimitações.

A transição entre o período mais intenso da colonização (anos 1975 a 1990) (com ações relacionadas ao POLONOROESTE) e o de pós-colonização (anos 2000 a 2016) (em ações relacionadas ao PLANAFLORO) é marcada por variações pouco significativas dos percentuais das classes de uso e ocupação do solo das APPs de estudo, com aumento das classes Urbanização (0,18%) e Área Antropizada (0,16%) e diminuição da área da classe Floresta (1,64%).

No período da pós-colonização (anos 2000 a 2016) com a delimitação das APPs pelo Código

Florestal Brasileiro de 2012 teve como resultado o aumento da distribuição Classe Floresta em 15,87%, proporcionando avanços na regeneração natural da vegetação das APPs de estudo.

Além disso, evidenciou-se nesse trabalho que por meio do uso de informações de base de dados georreferenciadas de baixo custo foi possível gerar produtos com potencial de utilização no setor público para a gestão territorial a fim de prever ou diagnosticar passivos ambientais ao longo dos cursos hídricos ou em áreas com vulnerabilidade ambiental.

6 Referências

- Alvares, C.A.; Stape, J.L.; Sentelhas, P.C.; Gonçalves, J.L.M. & Sparovek, G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*. Áustria, 22(6): 711 - 728.
- Araújo, A.B. 2006. *Análise caracterização da dinâmica da foz do rio Apodi, região de Areia Branca/RN, com base na cartografia temática multitemporal de produtos de sensores remotos*. Programa de Pós-graduação em Geodinâmica e Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Rio Grande do Norte, Dissertação de Mestrado, 83p.
- Borges, L.R.M. 2012. *Políticas territoriais na fronteira: O programa de aceleração do crescimento e as transformações em Rondônia no início do século XXI*. Programa de Pós-graduação em Geografia Humana, Universidade Federal de São Paulo, Dissertação de Mestrado, 244p.
- Brasil. Decreto 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Aprova o Código Florestal. Brasília, 1934. Disponível em: < <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-23793-23-janeiro-1934-498279-norma-pe.html>>.
- Brasil. Decreto-lei n.1.106 de 16 de junho de 1970. Brasília, 1970. Cria o Programa de Integração Nacional, altera a legislação do imposto de renda das pessoas jurídicas na parte referente a incentivos fiscais e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/Del1106.htm.
- Brasil. Decreto n. 74.607 de 25 de setembro de 1974. Dispõe sobre a criação do Programa de Polos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia (POLOAMAZÔNIA). Brasília, 1974. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-74607-25-setembro-1974-423225-norma-pe.html>.
- Brasil. Decreto n. 86.029, de maio de 1981. Dispõe sobre a criação do Programa Integrado de Desenvolvimento do Noroeste do Brasil (POLONOROESTE). Brasília, 1981. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-86029-27-maio-1981-435354-publicacaooriginal-1-pe.html>.
- Brasil. Constituição. Brasília: Senado Federal, 1988. Brasília, 1988. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaooriginal.html>. Acesso em 13 de maio de 2016.
- Brasil. Lei 12. 651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, 2012. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em 13 de maio de 2016.
- Câmara, J.B.D. 2013. Governança ambiental no Brasil: Ecos do passado. *Revista de Sociologia e Política*. Curitiba, 46(21): 125-146.
- Castro, F.M.O.O. 1992. *Brasil e sua soberania sobre a Amazônia*. Programa de Pós-Graduação em Relações Internacionais, Universidade Federal de Brasília, Dissertação de Mestrado, 143p.
- Esri. Environmental Systems Research Institute. 2017. Software ArcGIS Desktop, License Student, version 10.5.
- Escada, M.I.S. 2003. *Evolução de padrões da terra na região centro-norte de Rondônia*. Programa de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Tese de Doutorado, 166p.
- Ferreira, L.R.; Araújo, P.F.C. & Marques, R.W.C. 2006. Avaliação de um projeto de desenvolvimento sustentável em Rondônia. *Revista Economia e Sociedade*, 15(2): 401-408.
- Garcia, Y.M.; Campos, S.; Spadotto, A.J.; Campos, M. & Silveira, G.R.P. 2015. Caracterização de conflitos de uso do solo em APPs na bacia hidrográfica do córrego Barra Seca (Penderneiras/SP). *Revista Energia na Agricultura*, 30(1): 68-73.
- Gonçalves, A.B.; Marcatti, G.E. Ribeiro, C.A.A.S.; Soares, V. P., Meira Neto, J.A.A., Leite, H.G., Gleriani, J.M. & Lana, V.M. 2012. Mapeamento das áreas de preservação permanente e identificação dos conflitos de uso da terra na sub-bacia hidrográfica do rio Camapuã/Brumado. *Revista Árvore*, 36(4):759-766.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2013. Manuais Técnicos de Geociências n.7 - Manual de uso da terra (3). Rio de Janeiro, IBGE, 171p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016. Banco de dados georreferenciados dos recursos naturais da Amazônia legal. Disponível em: <http://www.downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm>.
- INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem Satélite, color. Satélite LANSAT 2, instrumento MSS. Julho de 1975. Lat. -10.2440, Long. -62.3042, São José dos Campos/SP. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 30 jul. 2016.
- INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem Satélite, color. Satélite LANSAT 3, instrumento MSS. Junho de 1980. Lat. -10.2440, Long. -62.3042, São José dos Campos/SP. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 30 jul. 2016.
- INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem Satélite, color. Satélite LANSAT 5, instrumento TM. 22 julho 1985. Lat. -10.2440, Long. -62.3042, São José dos Campos/SP. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 30 jul. 2016.
- INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem Satélite, color. Satélite LANSAT 5, instrumento TM. 18 de

- junho de 1990. Lat. -10.2440, Long. -62.3042, São José dos Campos/SP. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 30 jul. 2016.
- INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem Satélite, color. Satélite LANSAT 5, instrumento TM.31 de maio de 1995. Lat. -10.2440, Long. -62.3042, São José dos Campos/SP. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 30 jul. 2016.
- INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem Satélite, color. Satélite LANSAT 5, instrumento TM.15 de julho de 2000. Lat. -10.2440, Long. -62.3042, São José dos Campos/SP. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 30 jul. 2016.
- INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem Satélite, color. Satélite LANSAT 5, instrumento TM.11 de junho de 2005. Lat. -10.2440, Long. -62.3042, São José dos Campos/SP. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 30 jul. 2016.
- INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem Satélite, color. Satélite LANSAT 5, instrumento TM. 25 junho 2010. Lat. -10.2440, Long. -62.3042, São José dos Campos/SP. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 30 jul. 2016.
- INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem Satélite, color. Satélite LANSAT 8, instrumento OLI/TIRS. 23 junho 2015. Lat. -10.2440, Long. -62.3042, São José dos Campos/SP. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 30 jul. 2016.
- INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem Satélite, color. Satélite LANSAT 8, instrumento OLI/TIRS. 27 julho 2016. Lat. -10.2440, Long. -62.3042, São José dos Campos/SP. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 30 jul. 2016.
- Jaru (RO). Lei n. 6.431 de 1977. Jaru: Câmara Municipal, 1977. Disponível em: http://jaru.ro.gov.br/lein_6431_de_1977_camara_municipal_de_jaru.
- Locatel, C.D. 2013. Da dicotomia rural-urbano à urbanização do território no Brasil. *Revista Mecator*, 12(2): 85-102.
- Mendonça, F.A.; Souza, A.V. & Dutra, D.A. 2009. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. *Revista Sociedade & Natureza*, 21(3): 257-269.
- Menke, A.B.; Carvalho Junior, O.A.; Gomes, R.A.T.; Martins, E.S. & Oliveira, S.N. 2009. Análise das mudanças do uso agrícola da terra a partir de dados de sensoriamento remoto multitemporal no município de Luís Eduardo Magalhães (BA). *Revista Sociedade & Natureza*, 21(3): 315-326.
- Miranda, M.P.; Pontes M.P.; Morais, P.A.S.; Uchoa, E.B.; Duarte, C.R. & Souto, M.V.S. 2016. Emprego de técnicas de processamento digital em imagens Landsat 8 para mapeamento geológico. *Revista de Geologia. Fortaleza*, 29(1): 71-86.
- Montebugnoli, M.F. 2015. *Por dentro da rede: um estudo das dinâmicas e interações de redes transnacionais de advocacy - o caso dos projetos Polonoroeste e Planaflores no estado de Rondônia*. Programa de Pós-Graduação em Relações Internacionais, Universidade Federal de Brasília, Dissertação de Mestrado, 155p.
- Nascimento, C.P. 2010. O processo de ocupação e urbanização de Rondônia: uma análise de transformações sociais e espaciais. *Revista de Geografia*, 27(2): 53-69.
- Oliveira, F.S.; Soares, V.P.; Pezzopane, J.E.M.; Gleriani, J.M., Lima, G.S.; Silva, E.; Ribeiro, C.A.A.S. & Oliveira, A.M.S. 2008. Identificação de conflito de uso da terra em áreas de preservação permanente no entorno do Parque Nacional do Caparaó, estado de Minas Gerais. *Revista Árvore*, 32(5): 899-908.
- Ott, A.M.T. 2002. *Dos Projetos de desenvolvimento, ao desenvolvimento dos projetos: O PLANAFLORES em Rondônia*. Programa de Pós-Graduação em Ciências Humanas/Sociedade e Meio Ambiente, Universidade Federal de Santa Catarina, Tese de Doutorado, 285p.
- Panizza A.C. & Fonseca, F.P. 2011. Técnicas de interpretação visual de imagens. *Revista GEOUSP – Espaço e Tempo*, 15(30): 30-4.
- Rizzi, R. & Rudorff, B.F.T. 2005. Estimativa da área de soja no Rio Grande do Sul por meio de imagens Landsat. *Revista Brasileira de Cartografia*, 57(3): 226-234.
- Rondônia. Decreto n. 5.152, de 26 de junho de 1991. Institui a Secretaria Executiva do Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia - PLANAFLORES, e dá outras providências. Porto Velho, 1991. Disponível em : https://sapl.al.ro.leg.br/sapl_documentos/norma_juridica/185_texto_integral.
- Serra, M.A. & Fernandez, R.G. 2004. Perspectivas de desenvolvimento da Amazônia: motivos para o otimismo e para o pessimismo. *Revista Economia e Sociedade*, 3(2): 107-131.