

Impacto da colonização na Zona da Mata Rondoniense, Amazônia Ocidental-Brasil

Impact of colonization in the Forest Zone Rondoniense, Western Amazon-Brazil

Schmidt Cavalheiro Wanderson Cleiton¹, Vendruscolo Jhony²,
Hilgert Santos Lourdes Maria¹ e Mota dos Santos Alex³

Recibido: junio, 2014 / Aceptado: septiembre, 2014

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o impacto causado pela colonização, entre 1985 e 2011, na Zona da Mata Rondoniense (ZMR), Amazônia Ocidental, Brasil. Utilizou-se imagens do satélite *Landsat 5* para quantificar as áreas das principais coberturas do solo (floresta, área antropizada, cerrado e campo, e água). Em 26 anos, a ZMR apresenta desmatamento de 38,4 % da área de floresta e de 27,9 % da área de cerrado e campo. Os municípios que apresentaram maior porcentagem de desmatamento das áreas de floresta, e, campo e cerrado, são Rolim de Moura (81,6 %) e Alta Floresta D'Oeste (46,3 %). Alta Floresta D'Oeste e Alto Alegre dos Parecis detêm de 83,9 % a 95,0 % da área de água da ZMR.

Palavras chave: Sistema de Informação Geográfica; sensoriamento remoto; recursos naturais; impacto ambiental.

Abstract

The objective of this work is to demonstrate the impact caused by colonization, between 1985 and 2011, in the Forest Zone Rondoniense (ZMR), Western Amazon, Brazil. We used *Landsat 5* satellite images to quantify areas of major ground covers (forest, disturbed areas, savannah and grassland and water). In 26 years, the ZMR was submitted to a deforestation of 38,4 % of the forest area, and 27,9 % of the savannah and grassland. The counties that had higher rates of deforestation in the areas of forest, savannah and grassland were Rolim de Moura (81,6 %) and Alta Floresta D'Oeste (46,3 %). Alto Alegre dos Parecis and Alta Floresta D'Oeste, hold from 83,9 % to 95,0 % of the water area of the ZMR.

Key words: Geographic Information Systems; remote sensing; natural resources; environmental impact.

1 Universidade Federal de Rondônia, Engenharia Florestal.

2 Universidade Federal de Rondônia, Agronomia.

3 Universidade Federal de Rondônia, Engenharia Ambiental. Rondônia (RO)-Brasil,
Correo electrónico: cavalheiro.wandersoncleiton@gmail.com; jhoven2@hotmail.com;
lourdesmaria.engflorestal@yahoo.com.br; alex.geotecnologias@gmail.com

1. Introdução

A floresta amazônica, que é a maior floresta úmida do mundo, com cerca de 60 % de sua extensão sobre território brasileiro (Ferreira e Salati, 2005), tem seu processo de ocupação através do desmatamento da vegetação nativa para implantação da agropecuária (Margulis, 2003). No Brasil, esse processo foi incentivado pelo governo militar após o ano de 1964, visando resolver rapidamente, problemas econômicos, sociais e geopolíticos (Serra e Fernández, 2004). Essa fase foi marcada pela implantação de “*projetos de colonização, indução de fluxos migratórios, construção de rodovias e estabelecimento de pólos de desenvolvimento.*” (Fregolente, 2010: 22).

No estado de Rondônia, que é um dos nove que compõe a Amazônia Legal Brasileira, também ocorreu a implantação de projetos de colonização pelo Governo Federal, destacando-se no ano de 1970 (Pedlowski *et al.*, 1999). A partir deste ano, ocorreu o fluxo migratório mais importante do estado, resultando na criação de 74 mil propriedades rurais em 15 anos (1970 a 1985), passando de 7 mil para 81 mil (Souza e Souza, 2009), e na formação de 50 novos municípios (Fernandes e Guimarães, 2003) em 19 anos (1976 a 1995). Dentre os problemas ocasionados pelo grande fluxo migratório esta a falta de controle do desmatamento, que segundo Serra e Fernández (2004), resulta na destruição de espécies de valor inestimável e, possivelmente, na redução permanente do potencial produtivo da

região, por causar erosão do solo e instabilidade climática.

A floresta tem papel fundamental na proteção de recursos naturais, por minimizar os efeitos erosivos, a lixiviação de nutrientes do solo, o assoreamento dos corpos d’água e promover a estabilidade das comunidades florísticas e faunísticas (Lorenzon, 2011). A adoção do manejo adequado desta cobertura é fundamental para conservação dos recursos naturais (Medrado *et al.*, 2011), e consequentemente, para o desenvolvimento sustentável da região. Para o planejamento e a execução de projetos de conservação de recursos naturais e de recuperação de áreas degradadas, é necessário a formação de um banco de dados com informações sobre o impacto ocasionado pela colonização na cobertura do solo.

O sistema de informação geográfica (SIG) e o sensoriamento remoto (SR) são geotecnologias que possibilitam a detecção de alterações ambientais, e contribuem para maior eficiência da ação de órgãos de planejamento (Farina, 2006). O SR, por possibilitar a obtenção de imagens da superfície terrestre à distância, permite a coleta de informações em diferentes épocas do ano e em anos distintos, o que facilita os estudos dinâmicos de uma região (Sausen, 2002), e o SIG, por realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georeferenciados (Câmara e Davis, 2001). Identificam-se inúmeros programas computacionais utilizados como SIG, dos quais tem-se o *Quantum GIS* (Sistema de Informações Geográficas).

cas com Software Livre) e o *SPRING* (Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas), (Câmara *et al.*, 1996).

Objetivou-se com o presente trabalho, avaliar o impacto da colonização sobre a cobertura do solo na Zona da Mata Rondoniense (ZMR), Amazônia Brasileira, durante período de 1985 à 2011.

2. Material e métodos

O estudo foi realizado nos municípios da ZMR, região da Amazônia Ocidental, Brasil (Figura 1). Essa região tem um clima do tipo Aw (Clima Tropical Chuvoso), (Köppen e Geiger, 1936), com média

anual da precipitação pluvial entre 1.700 e 1.900 mm/ano e temperatura do ar entre 24 e 26 °C (Brasil, 2006).

Utilizou-se as ferramentas computacionais de SIG, *Quantum GIS 2.0.1* (versão Dufour), (Nanni *et al.*, 2014) e *SPRING 5.2.3*, e, imagens do Satélite *LANDSAT 5*, registradas entre os anos de 1985 à 2011, disponíveis no Banco de Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), (Quadro 1).

A metodologia seguiu a proposta de Gonzalez e Woods (2000), em que destaca-se a aquisição, pré-processamento, processamento e análise espacial. Em cada ano foram selecionadas imagens levando-se em consideração a qualidade

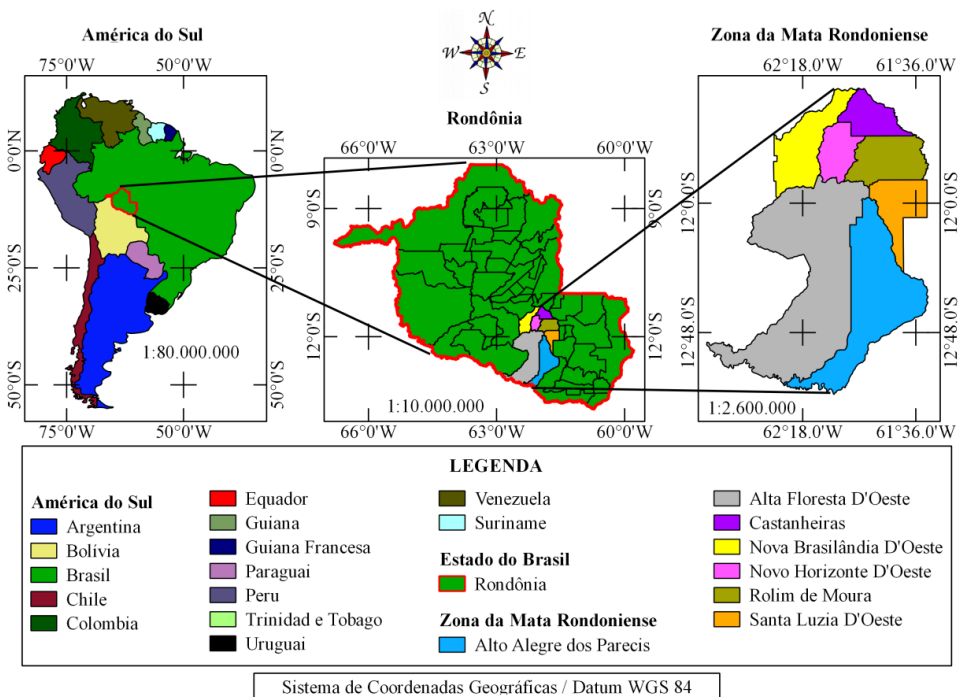


Figura 1. Localização dos municípios da Zona da Mata Rondoniense, Amazônia Ocidental, Brasil

Quadro 1. Características das imagens de satélite na Zona da Mata Rondoniense (ZMR), Amazônia Ocidental, Brasil

Sensor	Resolução espectral	Resolução radiométrica	Composição colorida	Ano da imagem	Órbitas	Pontos
Landsat	30 m	8 bits	3B 4G 5R	1985	230/231	68/69
Landsat	30 m	8 bits	3B 4G 5R	1995	230/231	68/69
Landsat	30 m	8 bits	3B 4G 5R	2005	230/231	68/69
Landsat	30 m	8 bits	3B 4G 5R	2011	230/231	68/69

Fonte: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>

das mesmas, sendo adquiridas entre os meses de junho e agosto, por serem àquelas com menor influência de nuvens.

Com o programa *Quantum GIS* realizou-se o georeferenciamento e mosaico das imagens, que em seguida, foram importadas para o programa *SPRING* para segmentação (por regiões, com o emprego do algoritmo *Bhattacharya*) e classificação (por região, com limiar de aceitação de 99,9 %). Após esses processos, as imagens resultantes foram trabalhadas novamente no programa *Quantum GIS*, onde efetuou-se a elaboração de mapas contendo as principais coberturas do solo nos municípios da ZMR, em cada ano de avaliação.

A análise comparativa da classificação das informações, geradas a partir da foto-interpretção das imagens de satélite, foi realizada através do método de validação, aplicada pelo Índice Kappa (Quadro 2).

3. Resultados

Observa-se pelos valores do Índice Kappa que os dados obtidos apresentaram acurácia de 100%, independente do ano analisado (Quadro 3)

Quadro 2. Grau de concordância com base no Índice Kappa

Valor de K	Força da concordância
< 0,20	Pobre
0,21 – 0,40	Fraca
0,41 – 0,60	Moderada
0,61 – 0,80	Boa
0,81 – 1,00	Muito Boa

Fonte: Adaptado de Galparsoro I. e Fernández (1999)

Quadro 3. Valores do Índice Kappa

Classes	Força da concordância (%)
1985	100
1995	100
2005	100
2011	100

A ZMR tem a área de 17.120,278 km², cuja superfície está, principalmente, sob quatro tipos de coberturas (Floresta, Área Antropizada, cerrado e campo, e Água), que variam conforme o ano (Figuras 2, 3, 4 e 5).

Em 1985, a área da ZMR apresentava 77,1 % de floresta, 14,2 % de área antro-

pizada, 7,7 % de cerrado e campo, e 0,9 % de água. Porém, até 2011, houve redução das áreas de floresta (para 47,5 %) e de cerrado e campo (para 5,6 %), e aumento das áreas antropizadas (para 45,6 %) e de água (para 1,3 %), (Quadro 4).

Quadro 4. Porcentagem de coberturas do solo na Zona da Mata Rondoniense (ZMR), Amazônia Ocidental, Brasil, de 1985 a 2011

Classes	Ano			
	1985	1995	2005	2011
Floresta	77,1	67,5	50,4	47,5
Área antropizada	14,2	25,4	42,2	45,6
Cerrado e Campo	7,7	6,4	5,9	5,6
Água	0,9	0,7	1,5	1,3
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

A área de floresta apresentou redução proporcional ao crescimento da área antropizada, porém, em escalas diferentes para cada município (Figuras 6 e 7). Dentre os municípios, Castanheiras e Alta Floresta D'Oeste apresentaram a menor e a maior área desmatada da ZMR até 2011 (370,159 km² e 1.444,645 km², respectivamente).

Com relação a porcentagem de desmatamento em cada município, verificou-se variação entre 36,2 % (Alto Alegre dos Parecis) e 81,6 % (Rolim de Moura), mantendo uma média de 64,4 % (Quadro 5). A maior intensidade de desmatamento ocorreu de 1995 à 2005, reduzindo em 2011, com excessão dos municípios de Alta Floresta D'Oeste e Alto Alegre dos Parecis (Figura 6).

Quadro 5. Porcentagem de desmatamento acumulado em cada município da Zona da Mata Rondoniense (ZMR), Amazônia Ocidental, Brasil, até 2011

Municípios	Área desmatada até 2011 (%)
Alta Floresta D'Oeste	42,7
Alto Alegre dos Parecis	36,2
Castanheiras	68,5
Nova Brasilândia D'Oeste	71,0
Novo Horizonte D'Oeste	78,9
Rolim de Moura	81,6
Santa Luzia D'Oeste	71,6

Observa-se que as áreas de cerrado e campo localizam-se em Alta Floresta D'Oeste e Alto Alegre dos Parecis (Figuras 2, 3, 4 e 5). No primeiro município constatou-se a redução da área de 943,987 km² em 1985, para 751,281 km² em 2011, enquanto que no segundo, também houve redução de 382,499 km² para 168,315 km², porém, somente até 2005, ocorrendo aumento para 205,555 km² em 2011 (Figura 8).

Nos municípios de Castanheiras e Rolim de Moura houve aumento da área de água até 2011, enquanto que em Alta Floresta D'Oeste, Novo Horizonte D'Oeste e Santa Luzia D'Oeste o aumento ocorreu até 2005, os demais municípios apresentaram flutuações de valores. Constatou-se também que Alta Floresta D'Oeste e Alto Alegre dos Parecis apresentaram valores superiores aos outros municípios em todos os anos, armazenando de 83,9 % a 95,0 % desse importante recurso natural (Figura 9).

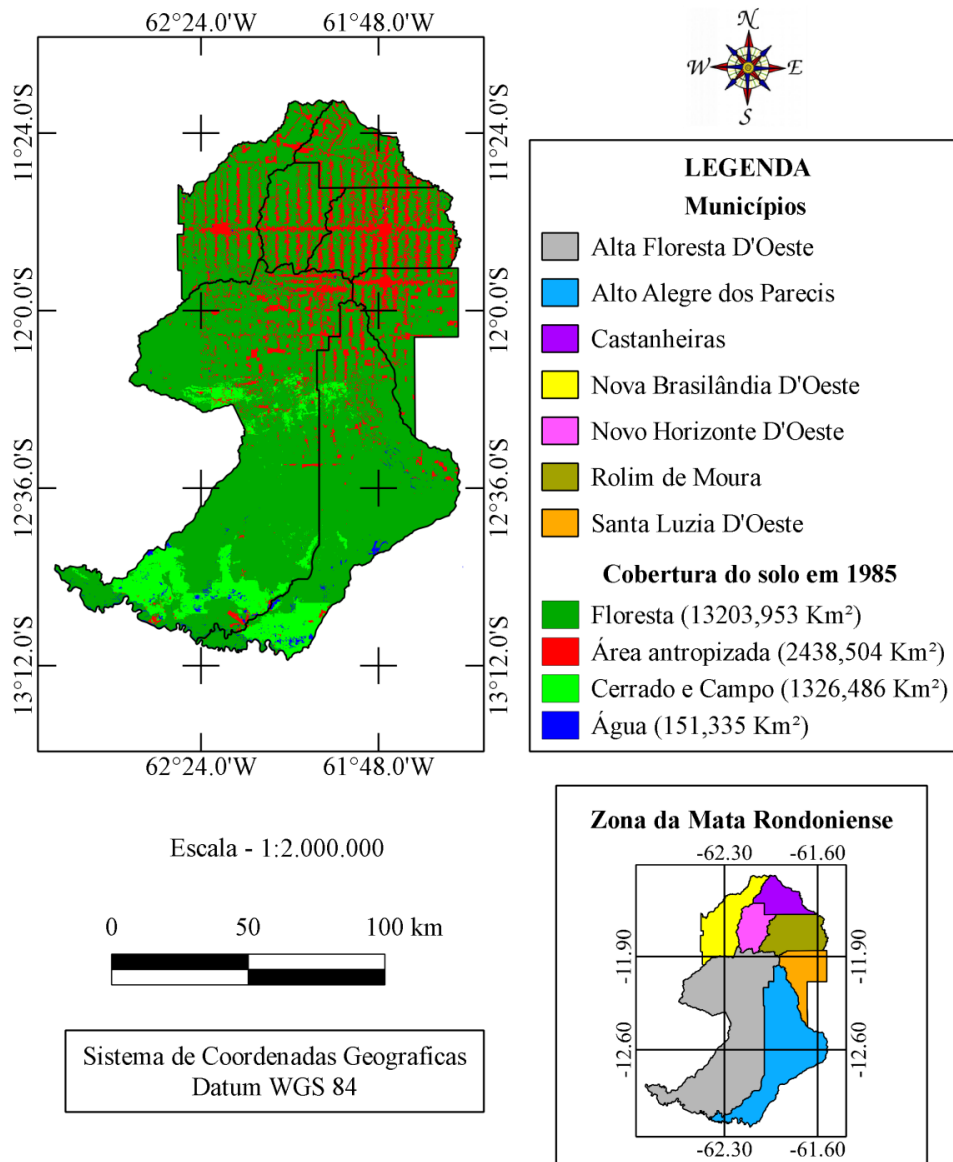


Figura 2. Cobertura do solo na Zona da Mata Rondoniense, Amazônia Ocidental, Brasil, em 1985

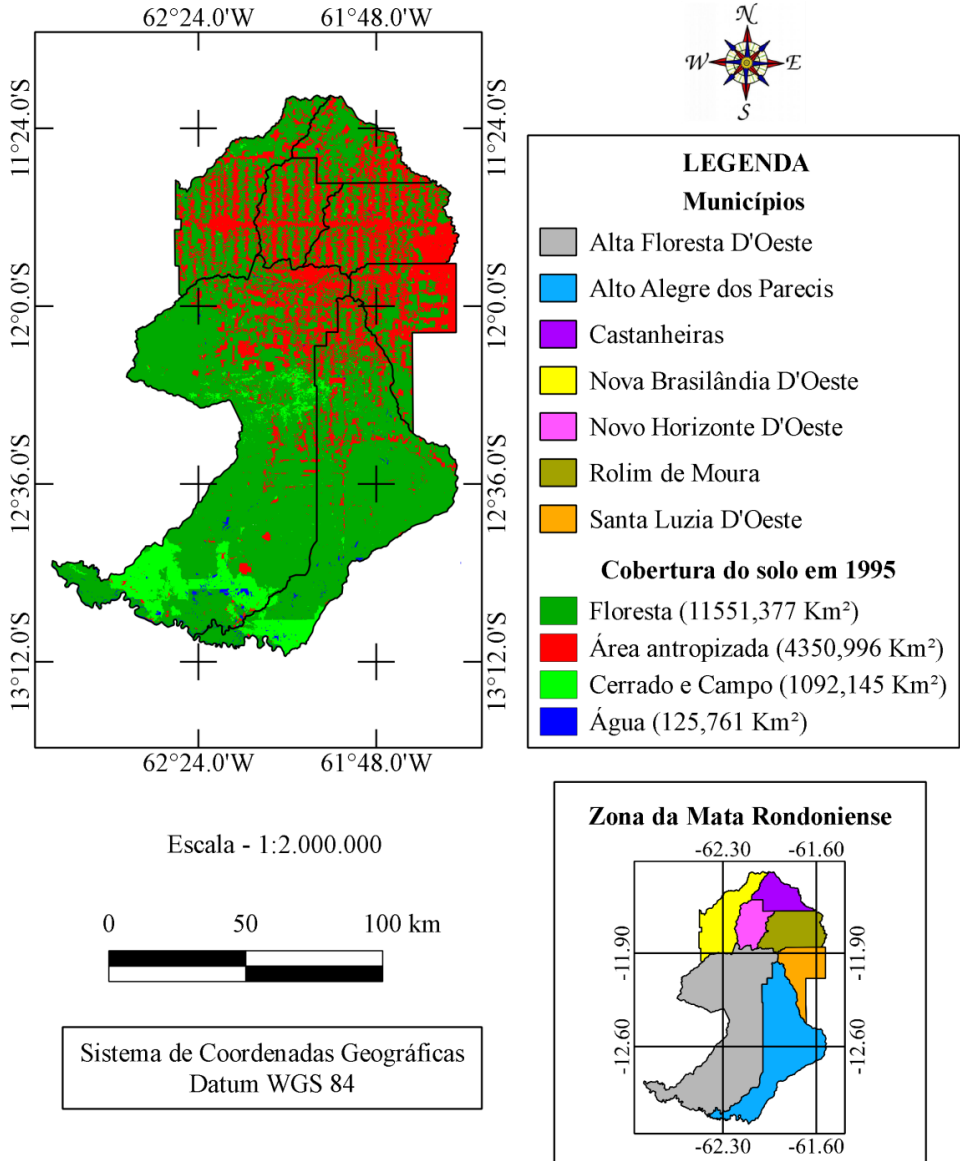


Figura 3. Cobertura do solo na Zona da Mata Rondoniense, Amazônia Ocidental, Brasil, em 1995

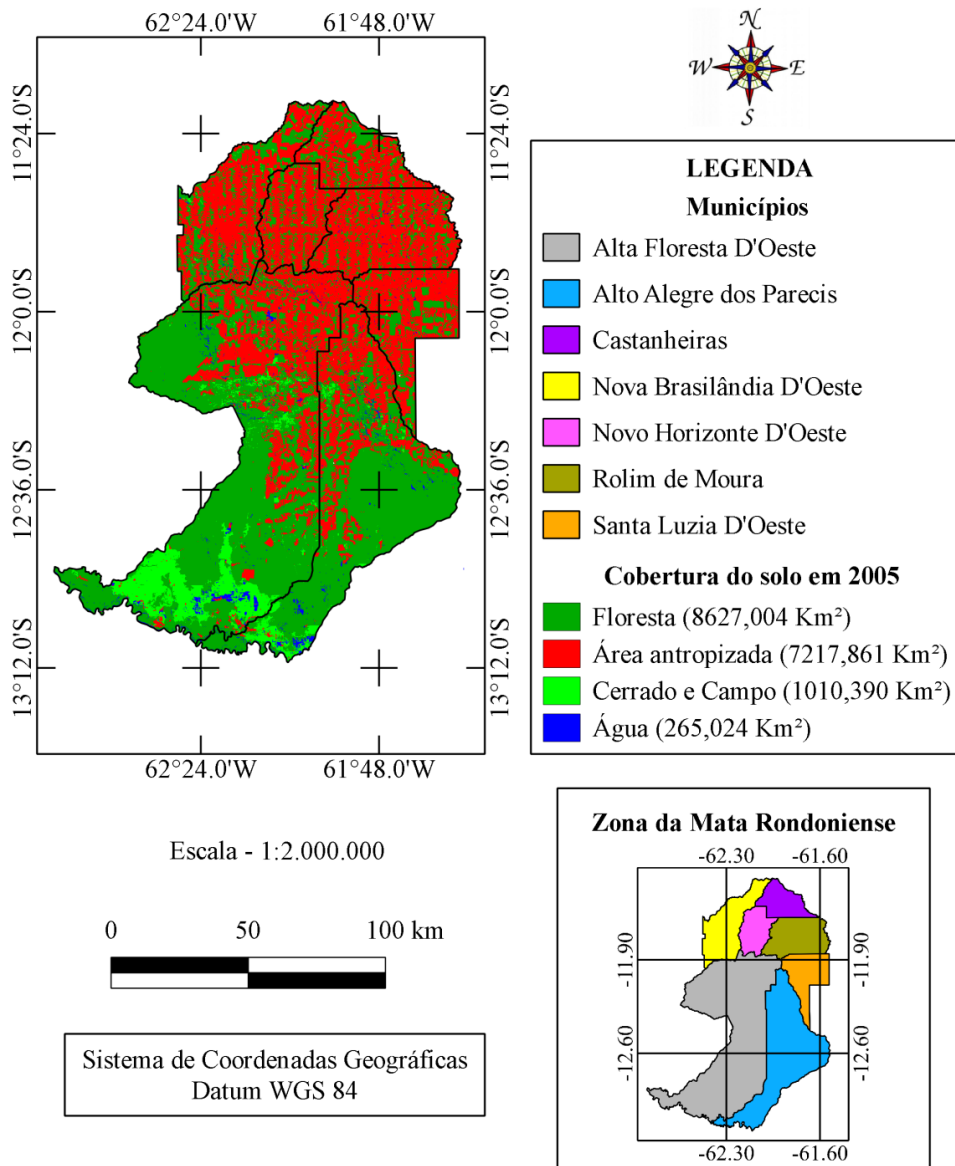


Figura 4. Cobertura do solo na Zona da Mata Rondoniense, Amazônia Ocidental, Brasil, em 2005

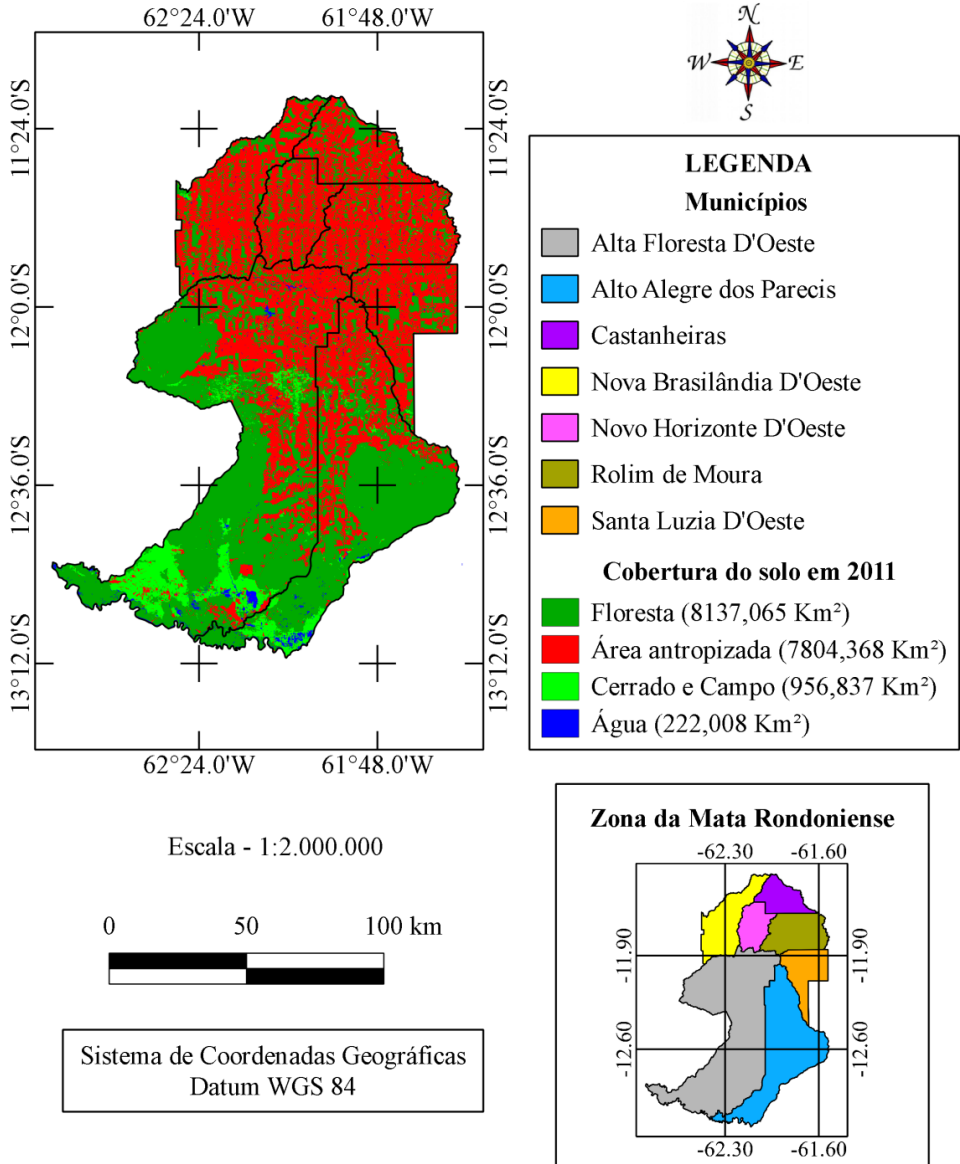


Figura 5. Cobertura do solo na Zona da Mata Rondoniense, Amazônia Ocidental, Brasil, em 2011

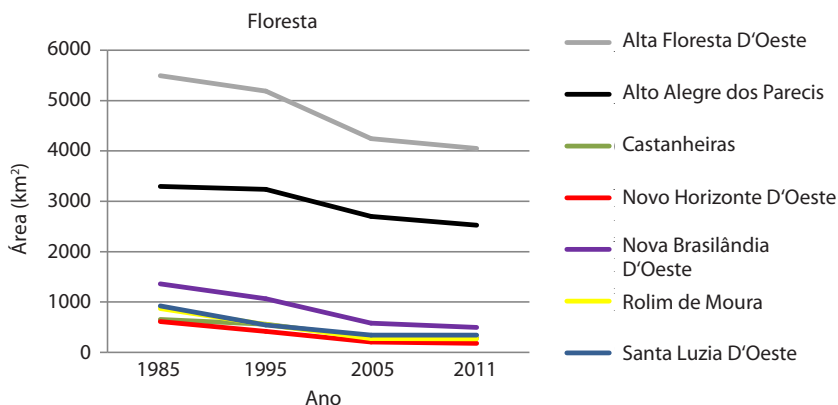


Figura 6. Variação da área de floresta nos municípios da Zona da Mata Rondoniense, Amazônia Ocidental, Brasil, de 1985 a 2011

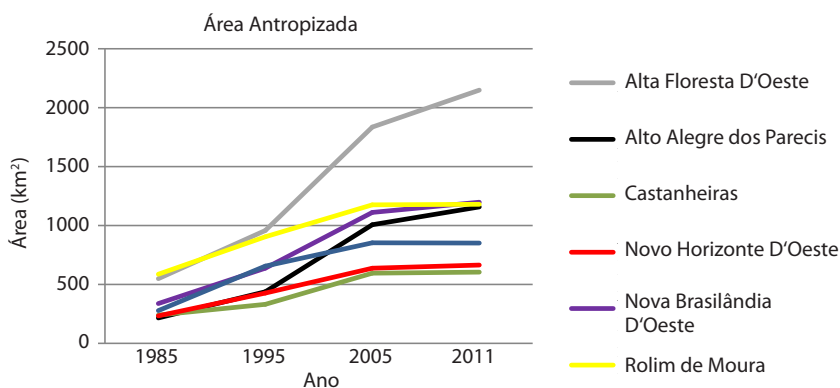


Figura 7. Variação da área antropizada nos municípios da Zona da Mata Rondoniense, Amazônia Ocidental, Brasil, de 1985 a 2011

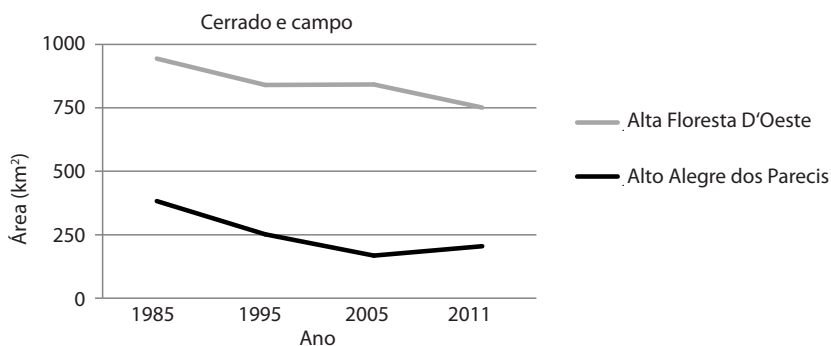


Figura 8. Variação da área de cerrado e campo nos municípios da Zona da Mata Rondoniense, Amazônia Ocidental, Brasil, de 1985 a 2011

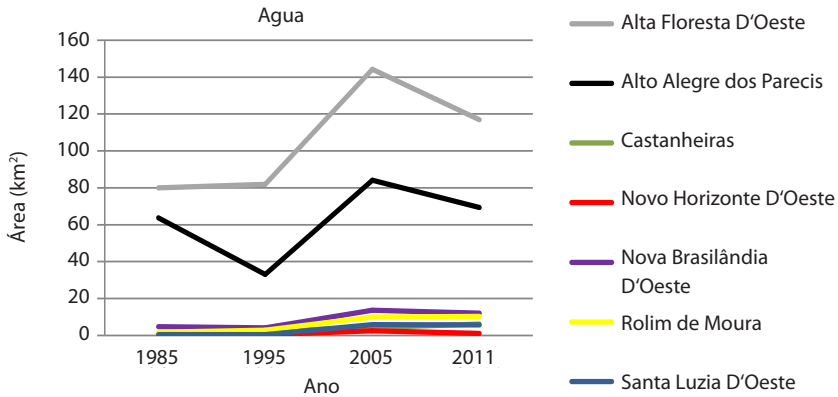


Figura 9. Variação da área de água nos municípios da Zona da Mata Rondoniense, Amazônia Ocidental, Brasil, de 1985 a 2011

4. Discussões dos resultados

Tendo em vista que o índice Kappa mede o grau de concordância da classificação digital com a verdade de campo, e é usado para avaliar a acurácia dos classificadores na construção dos mapas temáticos (Leão *et al.*, 2007), pode-se afirmar, com base na classificação dos dados, muito boa (Quadro 2), que os classificadores apresentaram excelente performance, resultando na confiabilidade dos dados.

A área de floresta está diretamente relacionada com a área antropizada, em função disso, verificou-se que a redução da primeira resultou no aumento da segunda (Figuras 6 e 7). As maiores porcentagens de desmatamento, constatadas na região norte da ZMR, estão relacionadas com o tamanho da área dos municípios (Figura 1) e localização destes, uma vez que as primeiras estradas concentraram-se nessa região, dando acesso à floresta e possibilitando o desmatamento, assim como observado por outros auto-

res (Ferreira *et al.*, 2005; Soares-Filho *et al.*, 2005). Enquanto que as menores porcentagens constatadas na região sul (Alta Floresta D'Oeste e Alto Alegre dos Parecis), foram influenciadas pelo menor tempo de abertura das estradas, juntamente com as áreas da Reserva Biológica do Guaporé e das Terras Indígenas do Rio Branco e Massaco. O tamanho da área desmatada de cada município também foi influenciado pelo tempo de emancipação dos mesmos (Quadro 6).

Quadro 6. Ano de emancipação dos municípios da Zona da Mata Rondoniense (ZMR)

Municípios	Ano de emancipação
Alta Floresta D'Oeste	1986
Alto Alegre dos Parecis	1994
Castanheiras	1992
Novo Horizonte D'Oeste	1992
Nova Brasilândia D'Oeste	1987
Rolim de Moura	1983
Santa Luzia D'Oeste	1986

Fonte: Fernandes e Guimarães, 2003

Em grande parte da área desmatada houve a implantação da pecuária, principal atividade econômica do estado, de modo que em 2010 a ZMR apresentava um efetivo bovino de 1.262.922 cabeças, representando 10,7 % do rebanho estadual (11.842.073 cabeças), (IBGE, 2010). Esta atividade foi incentivada pelo Governo brasileiro, através de declarações que o processo promoveria a fertilidade dos solos e, portanto, representaria um meio ‘racional’ de desenvolvimento da Amazônia (Fearnside, 1980).

Os picos do desmatamento que ocorreram em 2005 causaram, e ainda causam, uma séria preocupação, uma vez que a floresta amazônica tem uma série de ligações de retroalimentação com a mudança climática, que representa uma ameaça séria à existência da floresta e para a continuação de seus serviços ambientais (Fearnside, 2006). Segundo Graça *et al.* (2014: 100), “o desmatamento é a principal fonte de destruição dos habitats naturais, e na Amazônia tem impactos severos, variando de escala local até global”.

As áreas de cerrado e campo estão localizadas somente em Alta Floresta D'Oeste e Alta Alegre dos Parecis (Figura 8), devido a concentração deste bioma próximo as fronteiras entre Brasil e Bolívia. A redução da área do cerrado e campo no primeiro e segundo município, até 2011 e 2005, respectivamente, indica o avanço da agropecuária, com consequente antropização. Enquanto que o aumento da área de cerrado e campo em Alto Alegre dos Parecis entre 2005 e 2011, sugere a regeneração natural de parte das áreas antropizadas.

O tamanho da área ocupada por água nos municípios da ZMR (Figura 9) ocorrem em função da variação da precipitação média anual (Quadro 7), da distribuição heterogênea destas no estado (Figuras 10 e 11), e do desmatamento. O último aumentou a exposição dos recursos hídricos, facilitando a identificação dos pixels pelos sensores do satélite, e consequentemente, a sua classificação. Apesar desse fato causar a impressão de efeitos benéficos com relação a disponibilidade de água, não é isso que ocorre, segundo Valente (2011), além da perda imediata de biodiversidade (flora e fauna) pelo desmatamento, os recursos hídricos superficiais acabam sofrendo grande impacto negativo com a ‘morte’ de córregos e lagos, que são temporariamente ativos somente durante a estação chuvosa. Segundo Shukla *et al.* (1990), a destruição da floresta tropical Amazônica pode tornar-se irreversível, por não ser capaz de se restabelecer, tendo em vista que as reduções da evapotranspiração e da precipitação, resultam na modificação do ciclo hidrológico e no rompimento das complexas relações planta-animal.

A grande concentração de água, verificadas em Alta Floresta D'Oeste e Alto

Quadro 7. Precipitação média anual do estado de Rondônia de 1999 a 2010

Ano	1999	2002	2005	2008	2010
Precipitação média anual (mm)	1.657,2	1.810,81	1.898,0	1.907,0	1.759,7

Fonte: Boletins climatológicos de Rondônia (SEDAM, 2000; SEDAM, 2007; SEDAM, 2003; SEDAM, 2010; SEDAM, 2012)

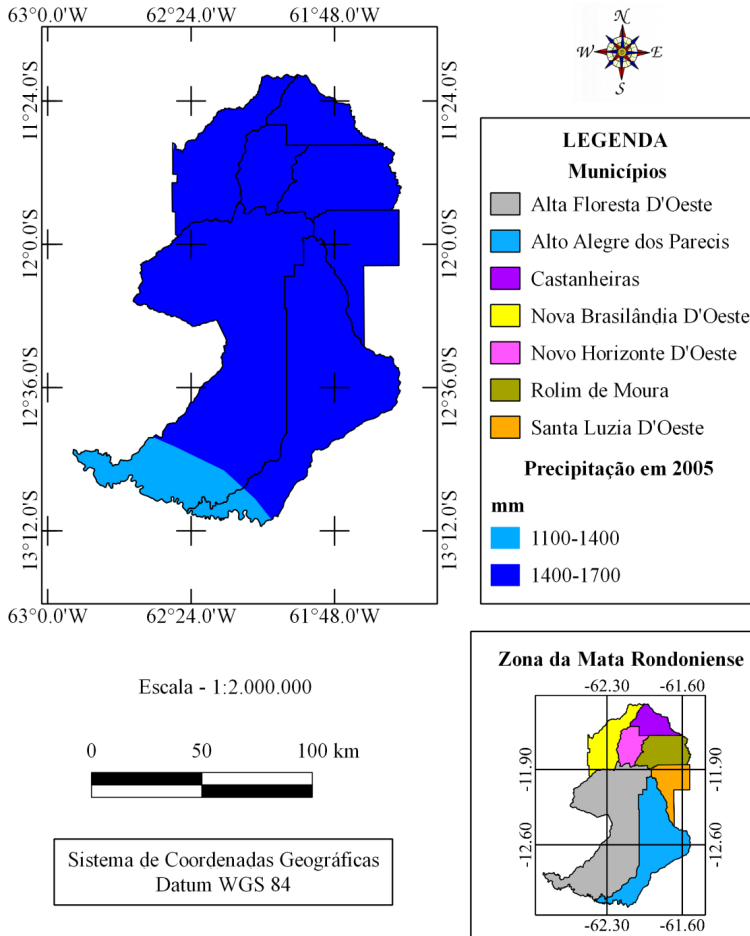


Figura 10. Precipitação média anual na Zona da Mata Rondoniense, Amazônia Ocidental, Brasil, em 2005 (Adaptado de Boletim Climatológico de Rondônia, 2005)

Alegre dos Parecis (Figura 2, 3, 4 e 5), ocorreram devido ao tamanho das áreas dos mesmos (Figura 1), e por parte destas estarem localizadas as margens do rio Guaporé, estando sujeito ao acúmulo de água nos períodos de precipitação, resultando em maiores reservas de águas pluviais.

5. Conclusões

A colonização da Zona da Mata Rondoniense de 1985 a 2011 resultou no desmatamento de 38,4 % da área de floresta, e 27,9 % das áreas de cerrado e campo.

As áreas desmatadas na Zona da Mata Rondoniense não foram maiores

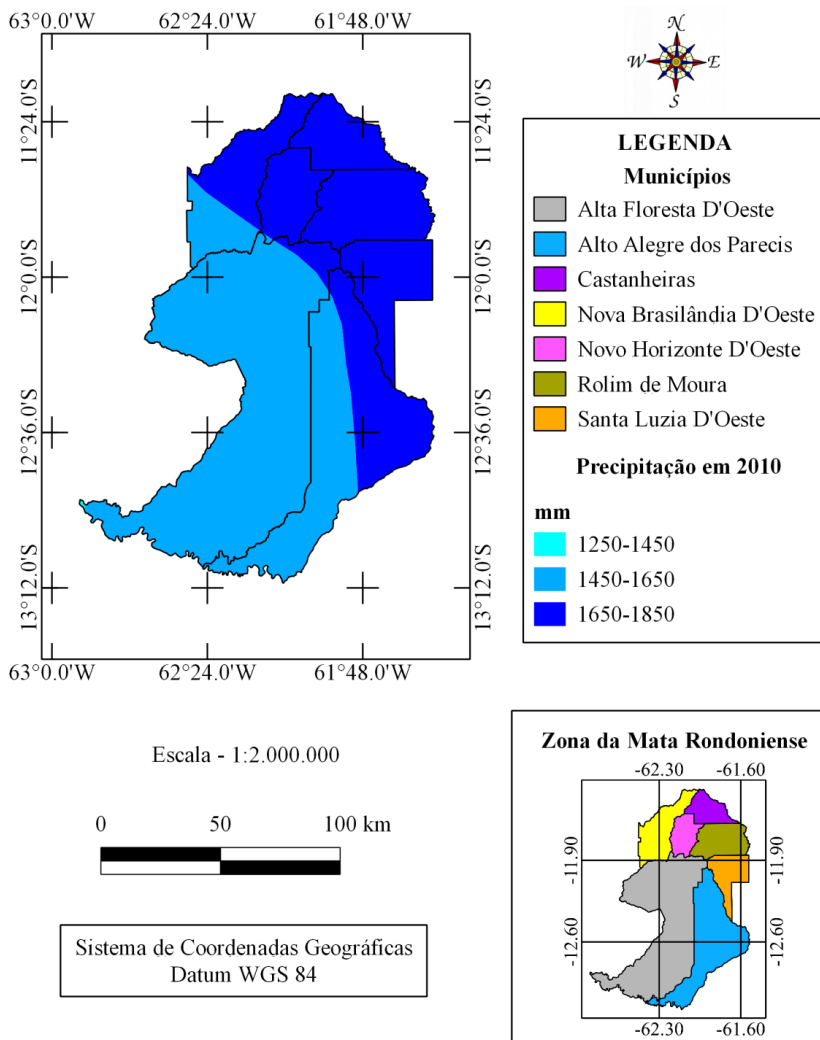


Figura 11. Precipitação média anual na Zona da Mata Rondoniense, Amazônia Ocidental, Brasil, em 2010 (Adaptado de Boletim Climatológico de Rondônia, 2010)

em função da presença da Reserva Biológica do Guaporé e das Terras Indígenas do Rio Branco e Massaco, que por serem protegidas por Lei, mantiveram sua cobertura nativa.

Os municípios que apresentaram maior antropização localizam-se na região norte da Zona da Mata Rondoniense, sendo em ordem crescente, Rolim de Moura, Novo Horizonte D'Oeste, Santa Luzia D'Oeste, Nova Brasilândia e Castanheiras.

Alta Floresta D'Oeste e Alto Alegre dos Parecis apresentaram antropização da área de cerrado e campo, na ordem de 46,3 % e 20,4 %, respectivamente.

6. Referências citadas

- BRASIL. 2006. *Diagnóstico climático para o município de Rolim de Moura*. Sistema de Proteção da Amazônia. Porto Velho-Brasil. Diagnóstico climático, 11 p.
- CÂMARA, G. e C. DAVIS. 2001. Fundamentos do Geoprocessamento. In: Câmara, G.; Davis, C.; Monteiro, A.M.V. (Coords.). **Introdução a Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, p. 1-5. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap1-introducao.pdf>.
- CÂMARA, G.; SOUZA R. C. M.; FREITAS U. M.; & J. GARRIDO. 1996. **SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling**. Computers & Graphics. 20: (3) 395-403.
- FARINA, F. C. 2006. *Abordagem sobre as técnicas de geoprocessamento aplicadas ao planejamento e gestão urbana*. **Cadernos EBAPE.BR**, 4 (4): 01-16. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-39512006000400007.
- FEARNSIDE, P. M. 1980. *Os efeitos das pastagens sobre a fertilidade do solo na Amazônia Brasileira: consequências para a sustentabilidade de produção bovina*. **Acta Amazônica**, 10 (1): 119-132. Disponível em: <https://acta.inpa.gov.br/fasciculos/10-1/PDF/v10n1a05.pdf>.
- FEARNSIDE, P. M. 2006. *Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle*. **Acta Amazônica**, 36 (3): 395-400. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aa/v36n3/v36n3a18.pdf>.
- FERREIRA, A. M. M. e E. SALATI. 2005. *Forças de transformação do ecossistema amazônico*. **Estudos avançados**. 19 (54): 25-44. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v19n54/02.pdf>.
- FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E. e S. ALMEIDA. 2005. *O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas*. **Estudos Avançados**. 19 (53): 157-166. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v19n53/24086>.
- FERNANDES, L. C. e S. C. P. GUIMARÃES. 2003. *Atlas Geoambiental de Rondônia*. SEDAM, Porto Velho. 2: 151 p. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/110424383/Atlas-Geoambiental-de-Rondonia>.
- FREGOLENTE, A. 2010. *Segurança alimentar e nutricional: a segurança alimentar e nutricional dos agricultores familiares no projeto de assentamento de reforma agrária Chico Mendes e os impactos causados pela expansão da monocultura*. Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental. Universidad Tecnológica Intercontinental. Dissertação de Gestão Ambiental, 106 p. Disponível em: <http://www.emater-ro.com.br/arquivos/publicacoes/30062010151317.pdf>.
- GALPARSORO I., L. U. e S. P. FERNÁNDEZ. 1999. **Medidas de concordância: el índice Kappa**. 6: 169-171. Disponível em: <http://www.fisterra.com/mbe/investiga/kappa/kappa2.pdf>.
- GONZALEZ, R. C. e R. E. WOODS. 2000. **Processamento de Imagens Digitais**. Tradução: César JR., R. M. e L. F. Costa. Editora Edgard Blücher Ltda. São Paulo-Brasil. 509 p.

- GRAÇA, P. M. L. A.; SANTOS JR., M. A.; ROCHA, V. M.; FEARNside, P. M.; EMILIO, T.; Menger, J. S.; MARCIENTE, R.; BOBROWIEC, P. E. D.; VENTICINQUE, E. M.; ANTUNES, A. P.; BASTOS, A. N. e F. ROHE. 2014. Cenários de desmatamento para região de influência da rodovia BR-319: perda potencial de habitats, status de proteção e ameaça para a biodiversidade. pp. 99-109 In: Emilio, T.; Luizão, F. (eds.). **Cenários para a Amazônia: Clima, Biodiversidade e Uso da Terra**. Manaus. Projeto Cenários, INPA, Manaus, Amazonas. 200 pp. Disponível em: http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/2014/Gra%C3%A7a%20et%20al-2014-Cenarios_de_desmatamento_BR-319-proofs.pdf.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2010. *Efetivo dos rebanhos bovinos 2010: comparação entre municípios de Rondônia*. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/comparamun/compara.php?lang=&coduf=11&idtema=72&codv=vo1&search=rondonia|alta-floresta-d`oeste|sintese-das-informacoes-2010>.
- KÖPPEN, W. & R. GEIGER. 1936. **Handbuch der Klimatologie**. Berlin, 44 p. Disponível em: https://www.climond.org/Public/Data/Publications/Koeppen_1936_GeoSysKlim.pdf.
- LEÃO, C.; KRUG, L. A.; KAMPEL, M. e L. M. G. FONSECA. 2007. Avaliação de métodos de classificação em imagens TM/Landsat e CCD/CBERS para o mapeamento do uso e cobertura da terra na região costeira do extremo sul da Bahia. *XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. 939-946. Florianópolis-Brasil (21 a 26 de abril). Disponível em: <http://mart.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.01.10/doc/939-946.pdf>.
- LORENZON, A. S. 2011. *Processos hidrológicos em um fragmento de floresta estacional semidecidual no município de Viçosa, MG*. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-Brasil. Dissertação de Pós-Graduação em Ciência Florestal. 59 p. Disponível em: http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/d_t_t_30610.pdf.
- MARGULIS, S. 2003. *Causas do desmatamento da Amazônia brasileira*. Estação Gráfica. Banco Mundial. Brasília-Brasil 100 p. Disponível em: <http://www.amazonia.org/AmazonForest/Deforestation/MargulisWorldBanko703.pdf>.
- MEDRADO, M. J. S.; SILVA, V. P.; MEDRADO, R. D. e R. M. DERETI. 2011. *Potencial florestal na conservação dos recursos naturais*, Embrapa Florestas, Colombo-PR. Documentos 212. 55 p. Disponível em: ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/37240/1/Doc212.pdf.
- NANNI, A. S.; DESCOVI FILHO, L.; VIRTUOSO, M. A.; MONTENEGRO, D.; WILLRICH, G.; MACHADO, P. H.; SPERB, R.; DANTAS, G. S. & Y. CALAZANS. 2014. **Quantum GIS-Guia do Usuário, Versão 2.0.1 'Dufour'**. 291 p. Disponível em: <http://qgisbrasil.org>.
- PEDLOWSKI, M.; DALE, V. e E. MATRICARIDI. 1999. A criação de áreas protegidas e os limites da conservação ambiental em Rondônia. *Ambiente & Sociedade*, 1 (5): 93-107. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/n5/n5a08>.
- SAUSEN, T. M. 2002. *Sensoriamento Remoto e suas Aplicações para Recursos Naturais*. Coordenadoria de Ensino, Docu-

- mentação e Programas Especiais. São José dos Campos-Brasil. 10 p. Disponível em: http://200.132.36.199/elodio/downloads/sr/SR_To5.pdf.
- SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL (SEDAM). 2000. *Boletim Climatológico de Rondônia ano 1999*. Porto Velho, 20 p. Disponível em: <http://www.sedam.ro.gov.br/images/stories/meteorologia/DLFE-1.pdf>.
- SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL (SEDAM). 2003. *Boletim Climatológico de Rondônia ano 2002*. Porto Velho, 25 p. Disponível em: <http://www.sedam.ro.gov.br/images/stories/meteorologia/DLFE-4.pdf>.
- SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL (SEDAM). 2007. *Boletim Climatológico de Rondônia ano 2005*. Porto Velho, 37 p. Disponível em: http://www.sedam.ro.gov.br/images/stories/mata_ciliar/DLFE-80.pdf.
- SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL (SEDAM). 2010. *Boletim Climatológico de Rondônia ano 2008*. Porto Velho, 28 p. Disponível em: <http://www.sedam.ro.gov.br/images/stories/meteorologia/DLFE-664.pdf>.
- SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL (SEDAM). 2012. *Boletim Climatológico de Rondônia ano 2010*. Porto Velho, 34 p. Disponível em: <http://www.sedam.ro.gov.br/images/boletim2010.pdf>.
- SERRA, M. A. e R. G. FERNÁNDEZ. 2004. *Perspectiva de desenvolvimento da Amazônia: motivos para o otimismo e para o pessimismo*. **Revista Economia e Sociedade**. 13 (2): 107-131.
- SHUKLA, J.; NOBRE, C. A. & P. SELLERS. 1990. *Amazon deforestation and climate change*. **Science**. 247 (4948): 1.322-1.325. Disponível em: http://lightning.sbs.ohio-state.edu/geog5921/paper_landcover_Shukla1990.pdf.
- SOARES-FILHO, B. S.; NEPSTAD, D. C.; CURRAN, L.; CERQUEIRA, G. C.; GARCIA, R. A.; RAMOS, C. A.; MCDONALD, A.; LEFEBVRE, P.; SCHLESINGER P. e D. MCGRAITH. 2005. *Cenários de desmatamento para a Amazônia*. **Estudos Avançados**. 19 (54): 138-152. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=So10340142005000200008&script=sci_arttext.
- SOUZA, V. G. e M. P. SOUZA. 2009. Arranjo produtivo local do agronegócio do leite em Rondônia: Sistemas Produtivos Locais do APLLEITE e sua interação com o meio ambiente no município de Jaru. *XIX Encontro Nacional de Geografia Agrária*. 1-13. São Paulo-Brasil (02- 07 de fevereiro). Disponível em: http://www.geografia.ffeich.usp.br/inferior/laboratorios/agraria/Anais%20XIXENGA/artigos/Souza_VG.pdf.
- VALENTE, C. R. 2011. Impacto do desmatamento do cerrado nos recursos hídricos superficiais. *XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. 2.804-2.811. Curitiba-Brasil (30 de abril a 05 de maio). Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/ch?q=cache:1jR2AYPK8BkJ:www.dsr.inpe.br/sbsr2011/files/p1068.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>.
- Data culminação: agosto, 2014
Local: Rolim de Moura, Rondonia (RO) - Brasil