

---

# Índice de desmatamento

---

na Bacia do Rio Bamberro  
durante período de 1985 a 2015,  
Amazônia Ocidental, Brasil

---

Deforestation rate in Bamberro River  
basin from 1985 to 2015,  
Western Amazon, Brazil

## Jhony Vendruscolo

Universidade Federal da Paraíba, Centro de  
Ciências Agrárias, Areia, Paraíba (PB), Brasil.  
[jhoven2@hotmail.com](mailto:jhoven2@hotmail.com)

## André Felipe Silva

Universidade Federal de Rondônia, Engenharia  
Florestal, Rondônia (RO), Brasil.  
[andrefelipeflorestal@gmail.com](mailto:andrefelipeflorestal@gmail.com)

## Wanderson C. Schmidt Cavalheiro

Universidade Federal de Rondônia,  
Mestrando em Ciências Ambientais.  
[cavalheiro.wandersoncleiton@gmail.com](mailto:cavalheiro.wandersoncleiton@gmail.com)

## Rosalvo Stachiw

Universidade Federal de Rondônia, Engenharia  
Florestal, Rondônia (RO), Brasil.  
[rosalvo\\_stachiw@yahoo.com.br](mailto:rosalvo_stachiw@yahoo.com.br)

## Aldrin Martin Perez Marin

Instituto Nacional do Semiárido e Universidade Federal  
da Paraíba, Campina Grande, Paraíba (PB), Brasil.  
[aldrin.perez@insa.gov.br](mailto:aldrin.perez@insa.gov.br)

---

## Resumo

Objetivou-se avaliar a dinâmica de desmatamento sobre a cobertura do solo na bacia hidrográfica do rio Bumburro, Amazônia Ocidental Brasileira, durante período de 1985 à 2015. A classificação da cobertura do solo foi realizada utilizando-se os softwares *SPRING* 5.2.3 e *QGIS* 2.10 (versão Pisa), e imagens dos satélites *Landsat* 5 e *Landsat* 8, registradas entre os anos de 1985 à 2015. A bacia apresenta três coberturas principais: floresta nativa, áreas antropizadas (principalmente agropecuária) e água. Observou-se comportamento proporcional e inverso, em relação às áreas de floresta nativa e antropizada, com redução da primeira e elevação da segunda, de 1985 a 2005, invertendo a situação de 2005 a 2015. Esses resultados estão relacionados com o avanço da colonização no primeiro período, e com a ação do projeto «Salve o Rio Bumburro» no segundo período, que recuperou parte das matas ciliares. A área de água varia em função da precipitação anual e desmatamento.

**Palavras chave:** recursos hídricos; impacto da colonização; sistema de informação geográfica; sensoriamento remoto.

## Abstract

*This study aimed at evaluating the dynamics of deforestation on the soil cover in the hydrographic basin in Bumburro river, between 1985 and 2015, in Western Amazon, Brazil. The land cover classification was evaluated by the use of *SPRING* 5.2.3 and *QGIS* 2.10 (version Pisa) software, and images from *Landsat* 5 and *Landsat* 8, registered from 1985 to 2015. The basin has three main land covers: native forest, disturbed areas (mainly pasture and agriculture), and water. The results show there was proportional and inverse behavior in relation to native forest and disturbed areas. Thus, there was a reduction of the native forest and an increase in disturbed areas, from 1985 to 2005, but the opposite situation from 2005 to 2015. These results are related to the advancement of colonization in the first period, and to the actions derived from 'Save the River Bumburro' campaign in the second period, in which some areas of riparian forests were recovered. The water area varies depending on the annual rainfall and deforestation.*

**Key words:** water resources; impact of colonization; Geographic Information Systems; remote sensing.

## 1. Introdução

O desmatamento de florestas nativas na região amazônica é um problema de crescimento contínuo nas últimas décadas. A preocupação com relação a este processo ocorre em função da floresta ser fundamental para o desenvolvimento sustentável da região, por proteger os recursos naturais, minimizando os efeitos da erosão hídrica, lixiviação de nutrientes do solo, assoreamento dos rios e promover a estabilidade das comunidades florísticas e faunísticas (Lorenzon, 2011). Assim, constata-se a necessidade de obter informações a respeito da dinâmica do desmatamento, com o intuito de entender o processo, planejar e executar projetos de conservação de recursos naturais e de recuperação de áreas degradadas.

O município de Santa Luzia D'Oeste foi emancipado em 1986 (Fernandes & Guimarães, 2003), e apesar de ser considerado um município jovem, em 2011 já apresentava 71,6% da área desmatada (Cavalheiro *et al.*, 2015). Em virtude da evolução do desmatamento no município, constatou-se problemas de escassez hídrica para a população urbana a partir do ano de 2000, levando a elaboração e execução do projeto 'Salve o Rio Bumburro' nos anos de 2003 a 2009, respectivamente, com o intuito de recuperar as matas ciliares do rio Bumburro.

A bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água de precipitação, delimitada pelo relevo e formada por um conjunto de superfícies vertentes e uma rede de drenagem (cursos de água), que direcionam o escoamento para um único ponto de saída, conhecido como exutório (Tucci, 1997). As bacias hidrográficas são unidades territoriais que devem ser usadas na gestão

dos recursos hídricos (Brasil, 1997), por contribuir na elaboração dos planos de recursos hídricos e estabelecimento de políticas públicas, garantindo a disponibilidade de água, em quantidade e qualidade, para múltiplos usos, manutenção de ciclos naturais e a vida, em todas as suas formas (Leal, 2012).

Objetivou-se com o presente trabalho, avaliar a dinâmica de desmatamento sobre a cobertura do solo na bacia hidrográfica do rio Bumburro, Amazônia Ocidental Brasileira, durante período de 1985 a 2015.

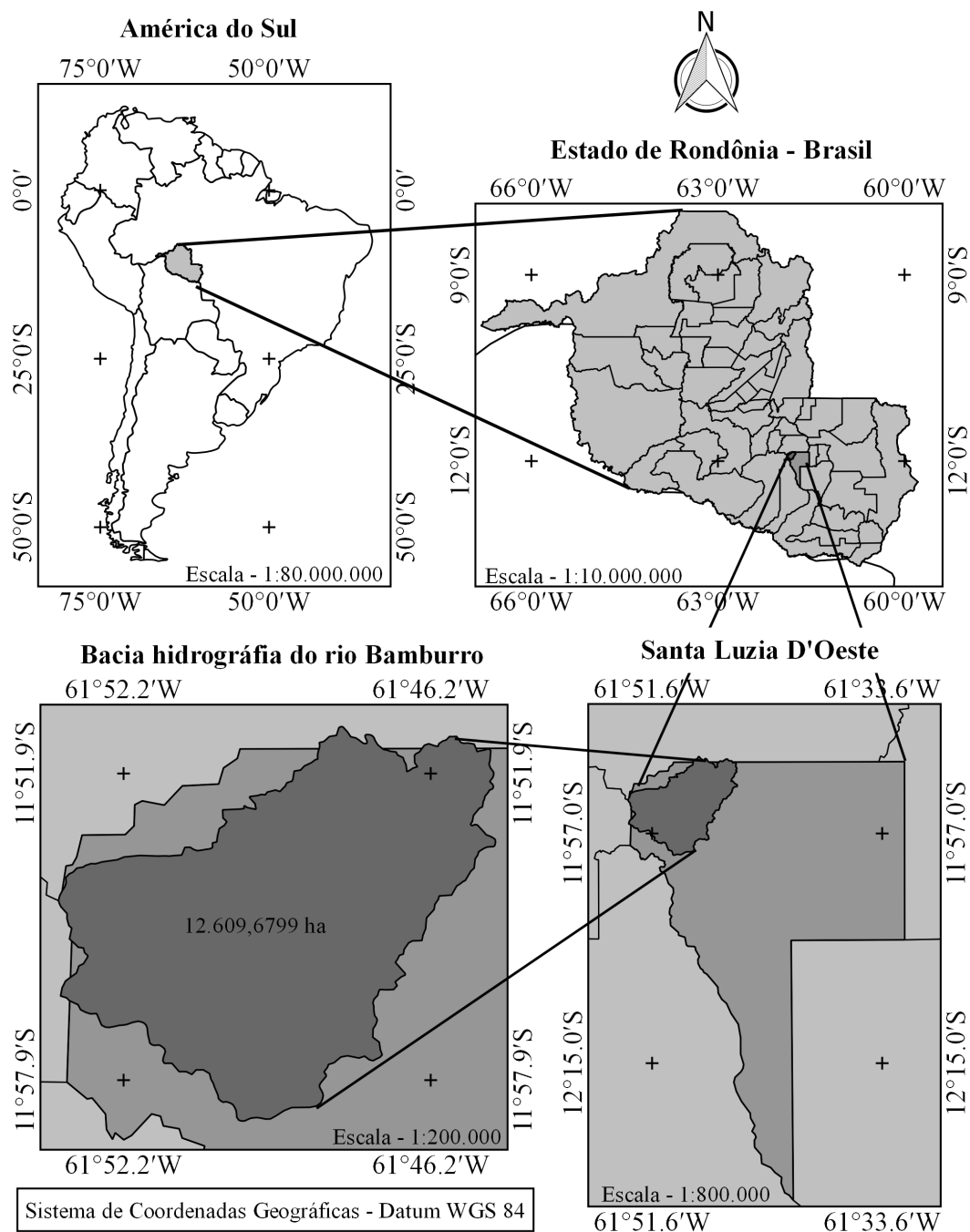
## 2. Material e métodos

### 2.1. Localização e caracterização da área de estudo

O trabalho foi realizado na bacia hidrográfica do rio Bumburro, no município de Santa Luzia D'Oeste, Amazônia Ocidental-Brasil (Figura 1). Esta bacia é responsável pelo abastecimento da área urbana no referido município, e apresenta como características: clima do tipo Aw (Clima Tropical Chuvoso), (Köppen & Geiger, 1936), com média anual da precipitação pluvial entre 1.700 e 1.900 mm ano<sup>-1</sup>, temperatura do ar entre 24 e 26 °C (Brasil, 2006a) e solos classificados como Latossolos e Cambissolos, em 78 e 22% da bacia, respectivamente (Brasil, 2006b).

### 2.2. Classificação da cobertura do solo

Foram utilizados os softwares de sistema de informação geográfica (SIG), *SPRING* 5.2.3 e *QGIS* 2.10 (versão Pisa) e imagens dos satélites *Landsat* 5 e *Landsat* 8, registradas entre os anos de 1985 à 2015 (Quadro 1). As imagens foram selecionadas levando-se em consideração a menor influência de nuvens, sendo adquiridas durante os meses de junho a agosto. O software *SPRING* foi utilizado

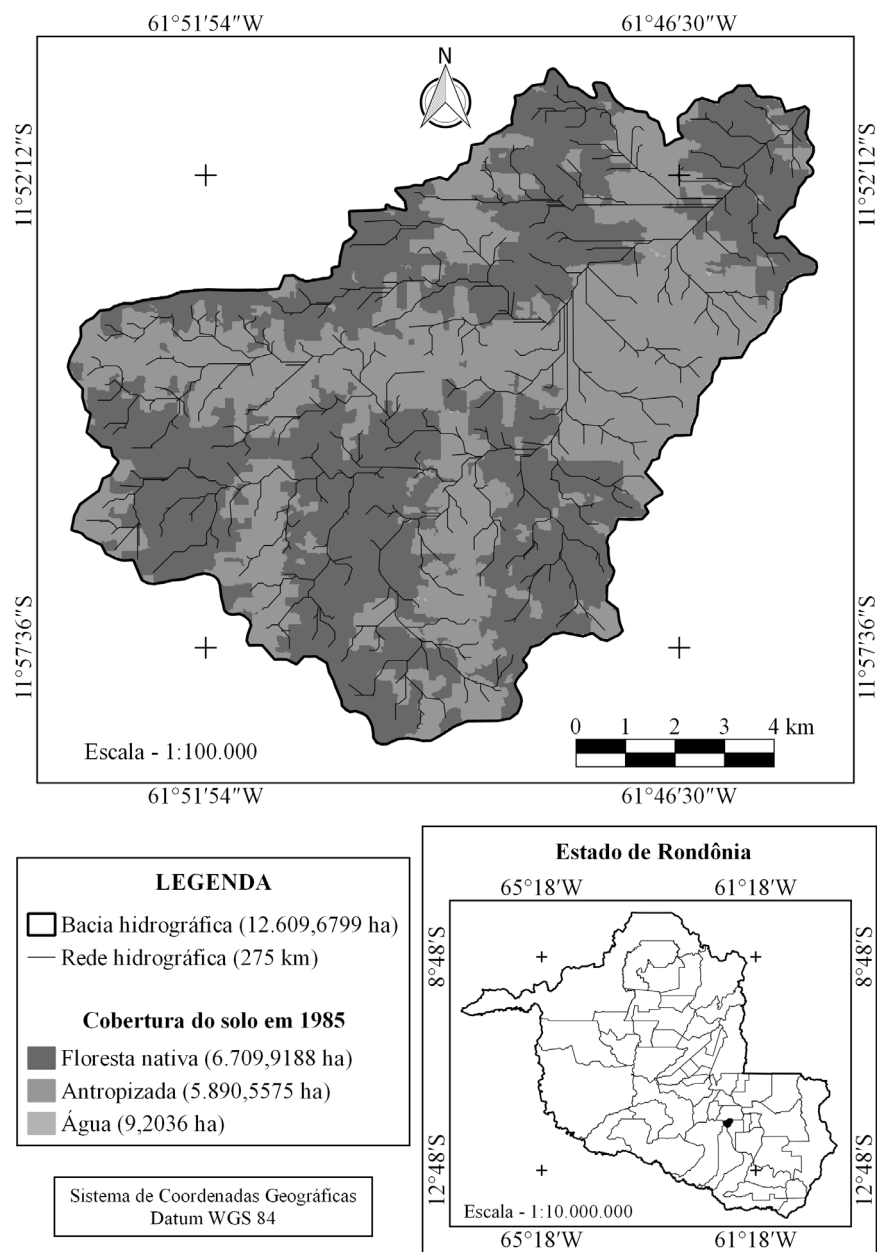


**Figura 1** Localização da bacia hidrográfica do rio Bamberro, Amazônia Ocidental, Brasil

**Quadro 1** Detalhes das imagens dos satélites Landsat 5 e Landsat 8

Satélite	Resolução espectral	Resolução radiométrica	Composição colorida	Ano da imagem	Órbitas	Pontos
Landsat 5	30 m	8 bits	3B 4G 5R	1985	231	68
Landsat 5	30 m	8 bits	3B 4G 5R	1995	231	68
Landsat 5	30 m	8 bits	3B 4G 5R	2005	231	68
Landsat 8	30 m	12 bits	4B 5G 6R	2015	231	68

Fontes: INPE e USGS



**Figura 2** Cobertura do solo na bacia hidrográfica do rio Bamberro, no ano de 1985, Amazônia Ocidental, Brasil

para segmentação das imagens (por regiões, com o emprego do algoritmo *Bhattacharya*) e classificação (por região, com limiar de aceitação de 99,9%), enquanto que o *QGIS* foi utilizado para georeferenciamento das imagens e elaboração do mapa de cobertura do solo na bacia.

### 3. Resultados

A bacia do rio Bumburro tem uma área de 12.609,6799 ha e rede de drenagem de 275 km, que apresenta como principais coberturas do solo as áreas de floresta nativa, antropizadas, e de espelhos d'água.

No ano de 1985, a bacia apresentava 6.709,9187 ha (53,21 %) de floresta nativa, 5.890,5575 ha (46,71 %) de áreas antropizadas e 9,2036 ha (0,07 %) de espelho d'água (**Figura 2**).

Em 1995, constatou-se que as áreas abrangidas pelas coberturas foram de 7.603,1387 ha (60,30 %), 5.000,0871 ha (39,65 %), e 6,4631 ha (0,05 %), para as áreas antropizadas, floresta nativa, e espelho d'água, respectivamente (**Figura 3**).

No ano de 2005, a cobertura do solo encontrava-se distribuída na seguinte forma: 82,87 % de áreas antropizadas (10.449,4224 ha), 17,05 % de áreas com floresta nativa (2.150,5304 ha), e 0,08 % de espelhos d'água (9,7271 ha), (**Figura 4**).

Em 2015, verificou-se que as áreas apresentaram respectivamente 9.105,6876 ha de áreas antropizadas (72,21 %), 3.498,9911 ha de florestas nativas (27,75 %), e 5,0012 ha de espelhos d'água (0,04 %), (**Figura 5**).

### 4. Discussões dos resultados

A floresta nativa (**Figura 6**) é classificada como Floresta ombrófila aberta submontana, com palmeiras associada com floresta

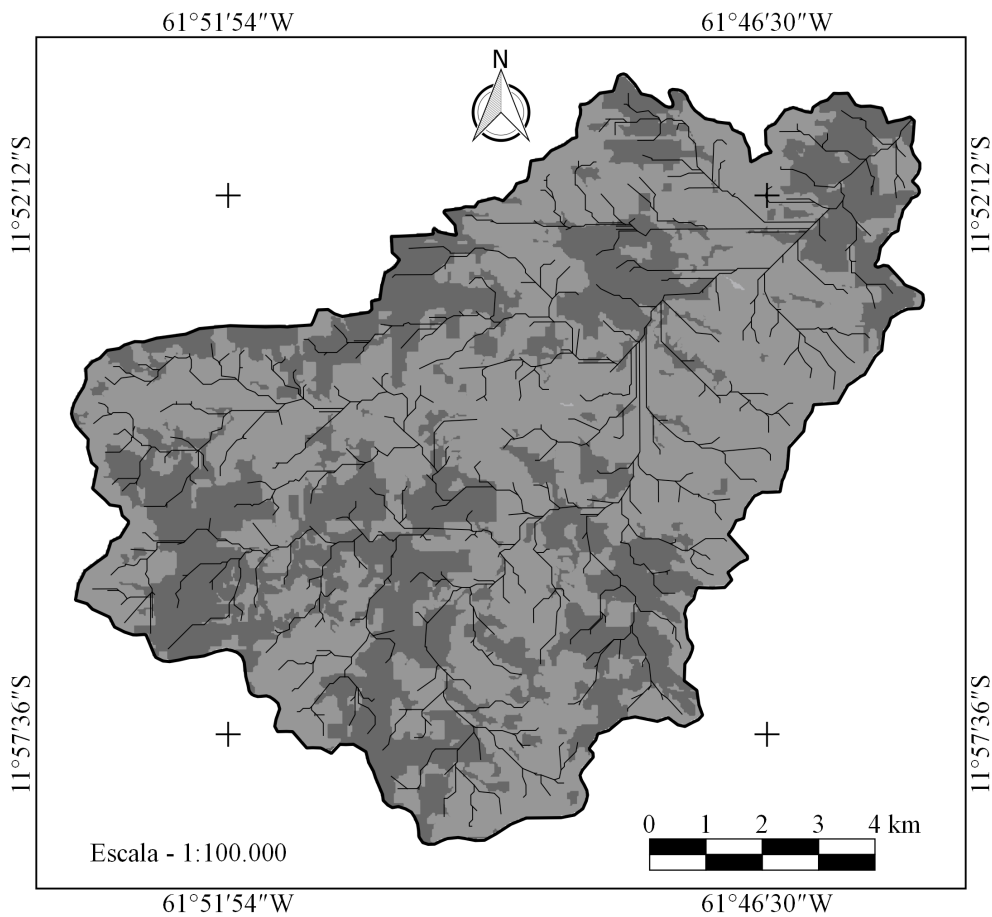
ombrófila densa submontana dossel emergente na cabeceira da bacia, e de Floresta ombrófila aberta submontana com cipós, associada com floresta ombrófila aberta submontana com palmeiras e vegetação secundária sem palmeiras perto do exutório (Brasil, 2006c).

As áreas antropizadas são formadas por agropecuária, especialmente a pecuária (**Figura 7**), principal fonte econômica da região (IBGE, 2010).

Os espelhos d'água são formados principalmente por represas, utilizadas para dessedentação de animais (**Figura 7**) e piscicultura (**Figura 8**).

Em 1985, a bacia apresentava uma área de floresta nativa superior à área antropizada, em função do tempo de colonização do estado de Rondônia, considerado recente. De acordo com Souza e Pessoa (2009), o processo de colonização do estado intensificou-se durante a década de 1970, com implantação de sete projetos de 1970 a 1978, assentando 23.210 famílias de colonos.

De 1995 a 2015, constatou-se que a área antropizada tornou-se superior a área de floresta nativa (**Figura 9**). O avanço da área antropizada na bacia está relacionado principalmente com o crescimento da atividade pecuária no município de Santa Luzia D'Oeste. No **quadro 2**, observa-se o crescimento do número de cabeças de gado bovino passou de 79.136 para 168.280, de 1995 a 2014, com pico de 178.574 em 2004. No mesmo quadro, também se constatou que as áreas de lavoura temporária elevaram de 5.212 ha para 8.837 ha, e as áreas de lavoura permanente passaram 2.620 ha para 2.672 ha, de 1995 a 2004, com queda em ambas de 2004 a 2014.



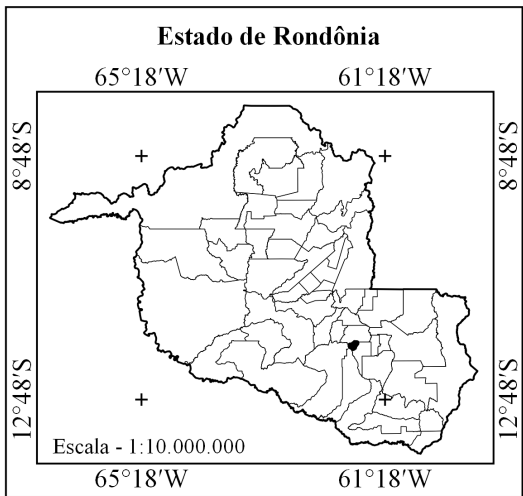
**LEGENDA**

- Bacia hidrográfica (12.609,6799 ha)
- Rede hidrográfica (275 km)

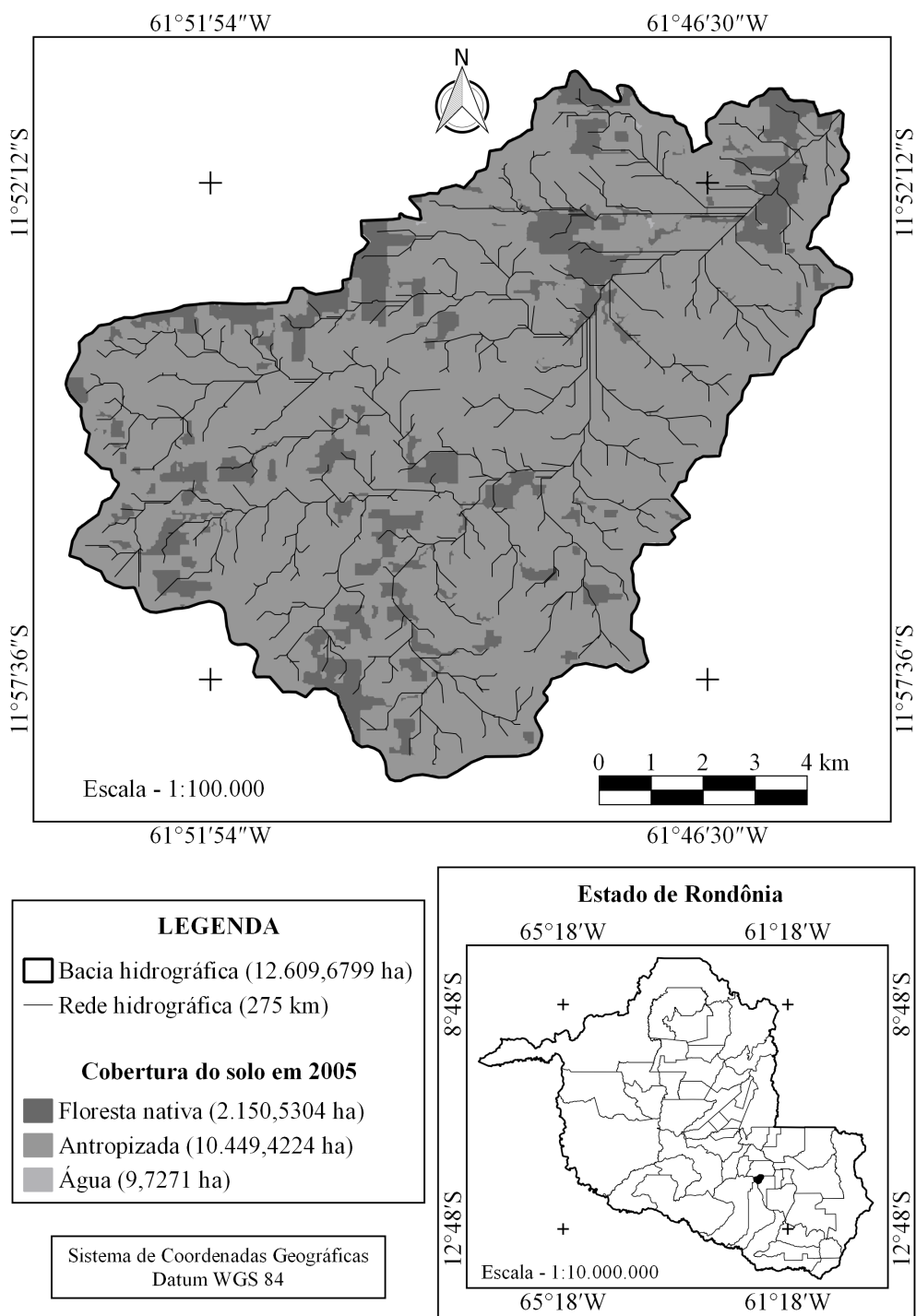
**Cobertura do solo em 1995**

- Floresta nativa (5.000,0781 ha)
- Antropizada (7.603,1387 ha)
- Água (6,4631 ha)

Sistema de Coordenadas Geográficas  
Datum WGS 84

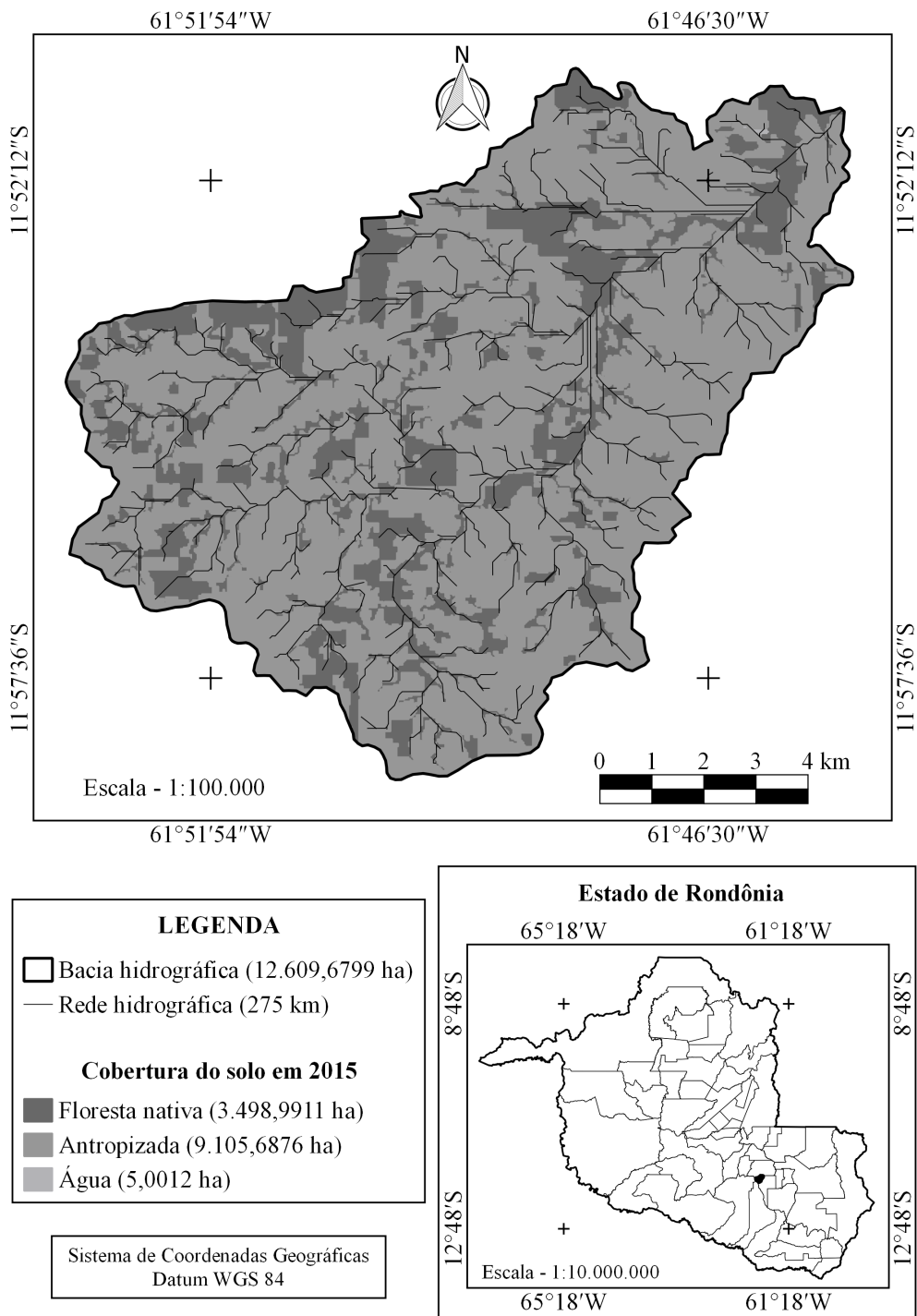


**Figura 3** Cobertura do solo na bacia hidrográfica do rio Bamberro, no ano de 1995, Amazônia Ocidental, Brasil

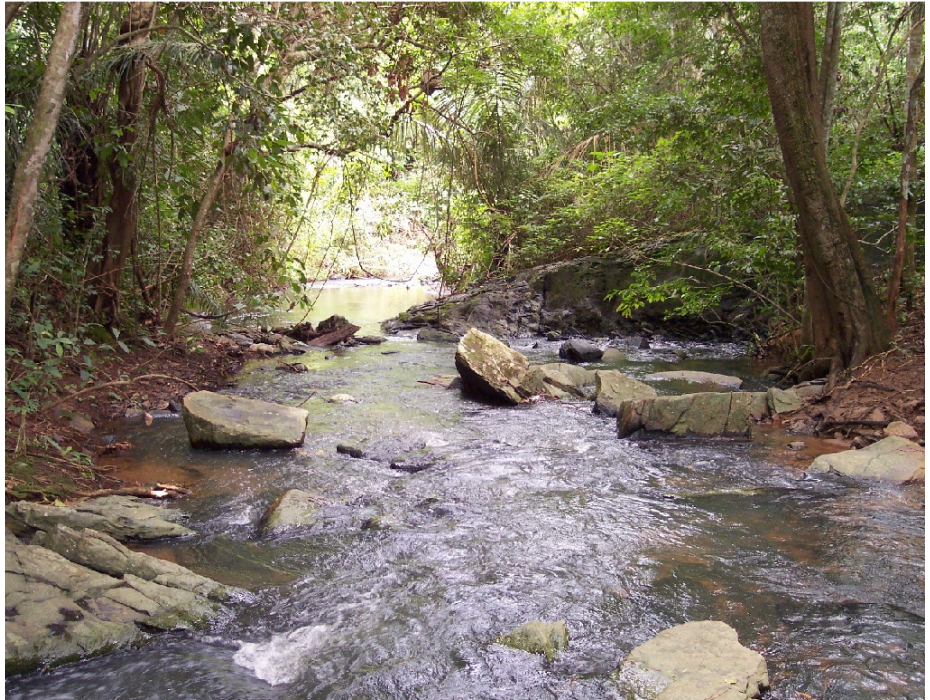


**Figura 4** Cobertura do solo na bacia hidrográfica do rio Bumburro, no ano de 2005, Amazônia Ocidental, Brasil





**Figura 5** Cobertura do solo na bacia hidrográfica do rio Bamberro, no ano de 2015, Amazônia Ocidental, Brasil



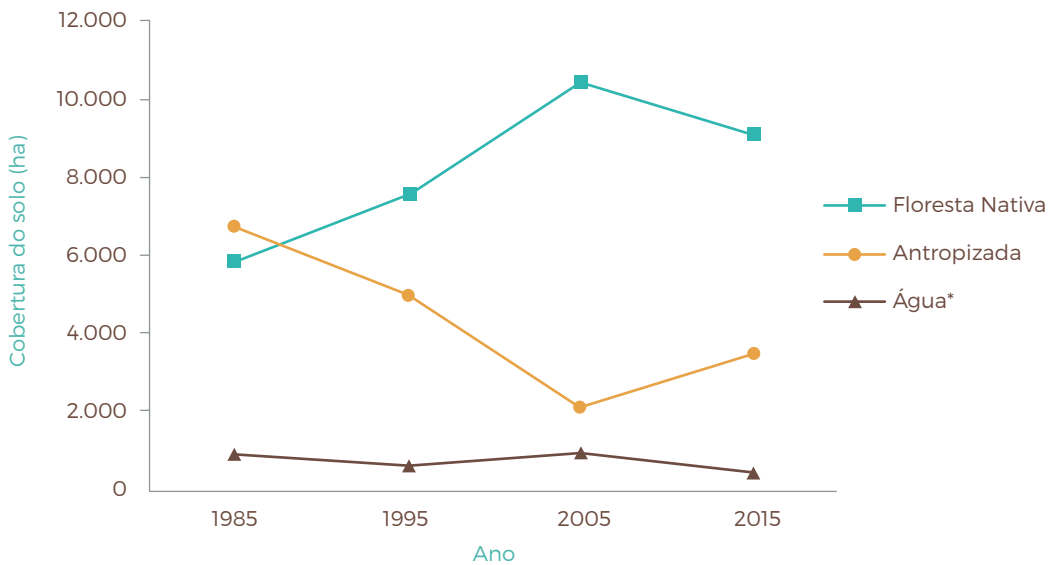
**Figura 6** Floresta nativa em área ciliar na bacia hidrográfica do rio Bumburro, Amazônia Ocidental, Brasil



**Figura 7** Atividade de pecuária na bacia hidrográfica do rio Bumburro, Amazônia Ocidental, Brasil



**Figura 8** Represa utilizada para piscicultura na bacia hidrográfica do rio Bamberro, Amazônia Ocidental, Brasil



**Figura 9** Dinâmica da cobertura do solo na bacia hidrográfica do rio Bamberro, de 1985 a 2015, Amazônia Ocidental, Brasil. \*Valores multiplicados por 100 para visualização no gráfico

O gradiente positivo de 1995 a 2004 e o gradiente negativo de 2004 a 2014, das atividades agropecuárias no município de Santa Luzia D'Oeste (**Quadro 2**), corrobora com os dados das coberturas dos solos do presente trabalho, demonstrando o efeito do projeto «Salve o Rio Bamberro» sobre a recuperação de áreas ciliares na bacia com componente arbóreo.

O projeto foi elaborado e executado através de parcerias entre a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Associação Amigos do Rio Bamberro e a comunidade do município.

Dentre as atividades realizadas no projeto, destacam-se o isolamento das áreas degradadas, para evitar o pisoteio animal e facilitar a regeneração natural, a produção de 150 mil mudas de espécies arbóreas nativas (*Abrus precatorius* L., *Amburana cearensis*, *Bauhinia* sp., *Cecropia* sp., *Cedrela fissilis* L., *Euterpe precatoria* Mart., *Genipa americana* L., *Hymenaea courbaril* L., *Inga*

*edulis*, *Jacaranda* sp. *Mauritia flexuosa* L., *Myracrodruon urundeuva*, *Myrocarpus frondosus*, *Poecilanthe parviflora*, *Pterocarpus violaceus*, *Schizolobium amazonicum*, *Spondias mombin* L. e *Tabebuia* sp.), (**Figura 10**), a distribuição das mudas aos proprietários das áreas ciliares degradadas e o plantio das mesmas nas áreas de interesse.

A variação das áreas de espelho de água, de 1985 a 2015, está relacionado com a variação da precipitação média anual e do desmatamento, como observado por Cavaleiro *et al.* (2015). O desmatamento expõe os recursos hídricos, facilitando a identificação dos pixels pelos sensores dos satélites, porém não indica aumento da disponibilidade de água, tendo em vista que, de acordo com Valente (2011), ocasiona impactos negativos nos recursos hídricos, com a «morte» de córregos e lagos, que se tornam temporariamente ativos somente na estação chuvosa. Este processo está relacionado com o aumento da compactação da camada superficial do solo, e redução dos teores de matéria orgânica, que resultam na redução da taxa de infiltração e armazenamento de água no perfil do solo (Reichert *et al.*, 2007).

**Quadro 2** Atividade agropecuária nos anos de 1995 e 2014, no município de Santa Luzia D'Oeste, Amazônia Ocidental, Brasil

Atividade	Unidade	Ano			Gradiente (%)	
		1995	2004	2014	1995-2004	2004-2014
Pecuária (bovino)	Cabeça	79.136	178.574	168.280	125,7	-5,8
Lavoura temporária	Área (ha)	5.212	8.837	3.800	69,6	-57,0
Lavoura permanente	Área (ha)	2.620	2.672	539	2,0	-79,8

Fontes: IBGE (1998; 2004a; 2004b; 2004c; 2014a; 2014b e 2014c)



**Figura 10** Viveiro construído pela Associação Amigos do Rio Bamburro, para o projeto «Salve o Rio Bamburro», destinado à recuperação de áreas ciliares degradadas

## 5. Conclusões

Em 1985, as áreas na bacia do rio Bamburro apresentavam a seguinte ordem: 53,21 % de floresta nativa, 46,71 % de áreas antropizadas e 0,07 % de espelho d'água.

A partir de 1995, o processo de colonização elevou o tamanho da área antropizada, tornando-a maior que a área de floresta nativa.

Em 10 anos, o projeto «Salve o Rio Bamburro» contribuiu significativamente para reduzir o impacto da colonização da bacia, elevando a área de floresta nativa de 17,05 % (2005) para 27,75 % (2015).

A área de água varia anualmente em função da precipitação anual e do nível de desmatamento da bacia hidrográfica.

## 6. Referências citadas

- BRASIL. 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9433.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm) [Consulta: junho, 2016].
- BRASIL. 2006a. *Diagnóstico climático para o município de Rolim de Moura*. Sistema de Proteção da Amazônia..
- BRASIL. 2006b. *Sistema de Proteção da Amazônia. Pedologia: Rolim de Moura-RO*. SIPAM-CTO, Escala 1:250.000. Porto Velho, Brasil
- BRASIL. 2006c. *Sistema de Proteção da Amazônia. Vegetação: Rolim de Moura-RO*. SIPAM-CTO, Escala 1:250.000. Porto Velho, Brasil.
- CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J.; HILGERT, L. M. S. & A. S. MOTA. 2015. «Impacto da colonização na Zona da Mata Rondoniense, Amazônia Ocidental-Brasil». *Revista Geográfica Venezolana*, 56(1): 41-57.
- FERNANDES, L. C. & 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> [Consulta: janeiro, 2016].
- INSTITUTO NACIONAL DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 1998. *Censo agropecuário municipal 1995-1996*. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo\\_Agropecuario\\_1995\\_96/Rondonia/](ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Agropecuario_1995_96/Rondonia/). [Consulta: março, 2016].
- INSTITUTO NACIONAL DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2004a. *Produção agrícola municipal - lavoura permanente 2004*. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=110029&idtema=38&search=rondonia|santa-luzia-d`oeste|producao-agricola-municipal-lavoura-permanente-2004>. [Consulta: março, 2016].
- INSTITUTO NACIONAL DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2004b. *Produção agrícola municipal - lavoura temporária 2004*. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=110029&idtema=43&search=rondonia|santa-luzia-d`oeste|producao-agricola-municipal-lavoura-temporaria-2004>. [Consulta: março, 2016].
- INSTITUTO NACIONAL DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2004c. *Produção da pecuária municipal 2004*. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=110029&idtema=33&search=rondonia|santa-luzia-d`oeste|pecuaria-2004>. [Consulta: março, 2016].

INSTITUTO NACIONAL DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2010.

*Produto interno bruto no município de Santa Luzia D'Oeste, no ano de 2010.* Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/painel/economia.php?codmun=110029>. [Consulta: março, 2016]

INSTITUTO NACIONAL DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2014a.

*Produção agrícola municipal - lavoura permanente 2014.* Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=110029&idtema=148&search=rondonia|santa-luzia-d`oeste|producao-agricola-municipal-lavoura-permanente-2014>. [Consulta: março, 2016].

INSTITUTO NACIONAL DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2014b.

*Produção agrícola municipal - lavoura temporária 2014.* Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=110029&idtema=149&search=rondonia|santa-luzia-d`oeste|producao-agricola-municipal-lavoura-temporaria-2014>. [Consulta: março, 2016].

INSTITUTO NACIONAL DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2014c.

*Produção de pecuária municipal 2014.* Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=110029&idtema=147&search=rondonia|santa-luzia-d`oeste|pecuaria-2014>. [Consulta: março, 2016].

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). *Imagens de Satélite Landsat.*

Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>. [Consulta: junho, 2016].

KÖPPEN, W. & R GEIGER. 1936. *Handbuch der Klimatologie.* Gebruder Borntraeger. Berlin, Alemanha.

- LEAL, C.A. 2012. «Planejamento ambiental de bacias hidrográficas como instrumento para o gerenciamento de recursos hídricos». *Entre-Lugar*, 3(6): 65-84.
- LORENZON, A. S. 2011. *Processos hidrológicos em um fragmento de floresta estacional semidecidual no município de Viçosa, MG*. Departamento de Engenharia Florestal. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Brasil. Dissertação de Mestrado em Ciência Florestal.
- REICHERT, J. M.; SUZUKI, L. E. A. S. & D. J. REINERT. 2007. «Compactação do solo em sistemas agropecuários e florestais: Identificação, efeitos, limites críticos e mitigação». In: C. A. CERRETA; L. S. SILVA & J. M. REICHERT (Eds), *Tópicos em Ciência do Solo*. 5: 49-134. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Viçosa, Brasil.
- SOUZA, M. M. O. & V. L. S. PESSÔA. 2009. A contra-reforma agrária em Rondônia: colonização agrícola, expropriação e violência. *V GPET (Encontro de Grupos de Pesquisas: Agricultura, Desenvolvimento Regional e Transformações Socioespaciais)*. 1-15. Santa Maria, Brasil.
- TUCCI, C. E. M. 1997. *Hidrologia: ciência e aplicação*. 2.ed. Editoras ABRH e UFRGS. Porto Alegre, Brasil.
- UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY (USGS). *Science for a changing world*. Disponível em: <http://earthexplorer.usgs.gov/>. [Consulta: junho, 2016].
- VALENTE, C. R. 2011. Impacto do desmatamento do cerrado nos recursos hídricos superficiais. *XV SBSR (Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto)*. 2.804-2.811. Curitiba, Brasil.