
Importância de estudos

em bacias hidrográficas para
o manejo sustentável dos recursos
hídricos em Rondônia

Importancia de los estudios en cuencas hidrográficas
para el manejo sustentable de los recursos
hídricos en Rondônia

Importance of studies in hydrographic
basins for the sustainable management
of water resources in Rondônia

Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro

Jhony Vendruscolo

1. Introdução

A região amazônica é conhecida mundialmente como a maior floresta tropical do mundo, onde os recursos hídricos são abundantes.

Contudo, observa-se na área do arco do desmatamento, a exemplo do estado de Rondônia, que este cenário foi real até o ano de 1970.

A partir deste ano ocorreu grande incentivo para a ‘colonização’ da região e supressões desordenadas da floresta nativa (Piontekowski *et al.*, 2014), inclusive em áreas de matas ciliares, comprometendo a qualidade e disponibilidade hídrica para a atual e futuras gerações (Moura *et al.*, 2017).

Os problemas ocasionados pelo desmatamento desordenado no estado de Rondônia originaram inúmeras discussões a respeito das informações necessárias para mitigar ou resolver tais infortúnios. De um modo geral, constata-se que as principais informações estão relacionados as características hidrográficas e os tipos de uso e ocupação, por possibilitarem a seleção e quantificação de áreas prioritárias para recuperação, conservação ou preservação dos recursos hídricos.

Em face ao exposto, o trabalho objetivou expor os principais parâmetros para caracterização dos recursos hídricos e a dinâmica de ocupação de Rondônia, e fornecer informações de ferramentas para aquisição de dados e auxílio no planejamento ambiental do Estado.

2. Desenvolvimento

2.1 Conceitos, características e importância das bacias hidrográficas

A bacia hidrográfica é uma área delimitada pelas cotas mais elevadas do relevo localizado no entorno, responsável pela captação natural da água precipitada, e composta por vertentes que fornecem água ao longo do ano para rios e igarapés, e uma rede de drenagem que direciona o fluxo hídrico para um único ponto de saída, conhecido como exutório (Tucci, 1997). O comportamento hidrológico da bacia está associado com as características geomorfológicas da paisagem, e o tipo de uso e ocupação do solo, que regulam a capacidade de infiltração, armazenamento e disponibilização de água para os mananciais, escoamentos superficiais e evapotranspiração do ecossistema (Tolleno, 2005).

Em função da influência da bacia na dinâmica do ecossistema, essa área é considerada como a unidade territorial ideal para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH). O principal objetivo do PNRH é assegurar a disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, para a atual e às futuras gerações, visto que permite o uso racional e integrado dos recursos hídricos, assegurando o desenvolvimento sustentável de propriedades rurais e urbanas (Brasil, 1997).

É comum observar na literatura trabalhos descrevendo bacia, sub-bacia e microbacia, esses termos estão associados a uma ordem hierárquica, onde a bacia é formada por um

conjunto de sub-bacias, cada uma composta por um rio secundário que alimenta o rio principal, e a sub-bacia é formada por um conjunto de microbacias, cada uma composta por um rio terciário que alimenta o rio secundário (Figura 1), (Faustino, 1996; Santana, 2003). A microbacia é a menor unidade do ecossistema, onde perturbações podem prejudicar a dinâmica de seu funcionamento devido a frágil relação de interdependência entre os fatores bióticos e abióticos, permitindo uma análise mais detalhada dos impactos antrópicos nos recursos naturais (Mosca, 2003).

A caracterização morfométrica de uma bacia é um dos procedimentos mais importantes em estudos hidrológicos, visto que esclarece dúvidas relacionadas a dinâmica do ecossistema (Teodoro *et al.*, 2007), possibilitando a identificação de alterações ambientais (Antoneli e Thomaz, 2007). As principais características morfométricas são de ordem geométrica (área, perímetro, fator de forma, índice de circularidade e coeficiente de compacidade), de relevo (altitude, declividade e rugosidade) e drenagem (padrão, densidade hidrográfica, densidade de drenagem, densidade de nascentes, ordem dos cursos de água, índice de sinuosidade, coeficiente de manutenção e tempo de concentração), (Andrade *et al.*, 2008; Oliveira *et al.*, 2010; Santos *et al.*, 2012; Umet-su *et al.*, 2012; Santos *et al.*, 2013; Helbel *et al.*, 2014; Abud *et al.*, 2015; Santos *et al.*, 2016).

2.2 Bacias hidrográficas e histórico de desmatamento no estado de Rondônia

O estado de Rondônia (238.512,80 km²) é composto por 7 bacias hidrográficas, subdivididas em 42 sub-bacias (Figura 1), (SEDAM, 2002): **Bacia do rio Abunã:** sub-bacia do rio Abunã; **Bacia do rio Guaporé:** sub-bacias rio Verme-

lho, rio Escondido, rio Corumbiara, rio Verde, rio Colorado, rio Branco, rio São Miguel, rio Cantarinho, rio São Domingos e rio Cautário; **Bacia do rio Machado:** sub-bacias do rio Preto, Baixo Rio Machado, Médio Rio Machado, Alto Rio Machado, rio Machadinho, Alto Rio Jarú, Baixo Rio Jarú, rio Urupá, rio Muqui, rio Rolim de Moura, Baixo Rio Pimenta Bueno, Alto Rio Pimenta Bueno e rio Comemoração. **Bacia do rio Madeira:** Sub-bacias do Alto Rio Madeira, Médio Rio Madeira, rio Ribeirão, rio Mutum Paraná, Alto Rio Jaci Paraná e Baixo Rio Jaci Paraná. **Bacia do rio Mamoré:** sub-bacias do rio Sotério, rio Novo, rio Pacaás Novos, rio Ouro Preto e rio Laje. **Bacia do rio Jamari:** sub-bacias do Alto Rio Candeias, Baixo Rio Candeias, Alto Rio Jamari e Baixo Rio Jamari. **Bacia do rio Roosevelt:** sub-bacias do rio Roosevelt, rio Branco do Roosevelt e rio Capitão Cardoso/Tenente Marques.

O uso múltiplo dos recursos hídricos ocorre em todo o estado de Rondônia, como exemplo tem-se a geração de energia, navegação fluvial (Adamy, 2010), abastecimento de cidades (Vendruscolo, 2012; Vendruscolo *et al.*, 2017), irrigação (Alves *et al.*, 2013; Amaral *et al.*, 2018), turismo e lazer (Stachiw, 2017). Apesar da importância dos recursos hídricos para o desenvolvimento do estado, constata-se ao longo da história a supressão desordenada de grandes áreas de floresta nativa, inclusive em áreas de matas ciliares, que podem ocasionar problemas de disponibilidade e qualidade hídrica em pleno ambiente amazônico.

No início da colonização, a dinâmica de ocupação do Estado de Rondônia estava relacionada com atividades que impulsionavam o setor econômico, a exemplo dos ciclos da borracha e a extração de minérios como cassiterita. Os ciclos econômicos da borracha incentivaram a migração de aproximadamente

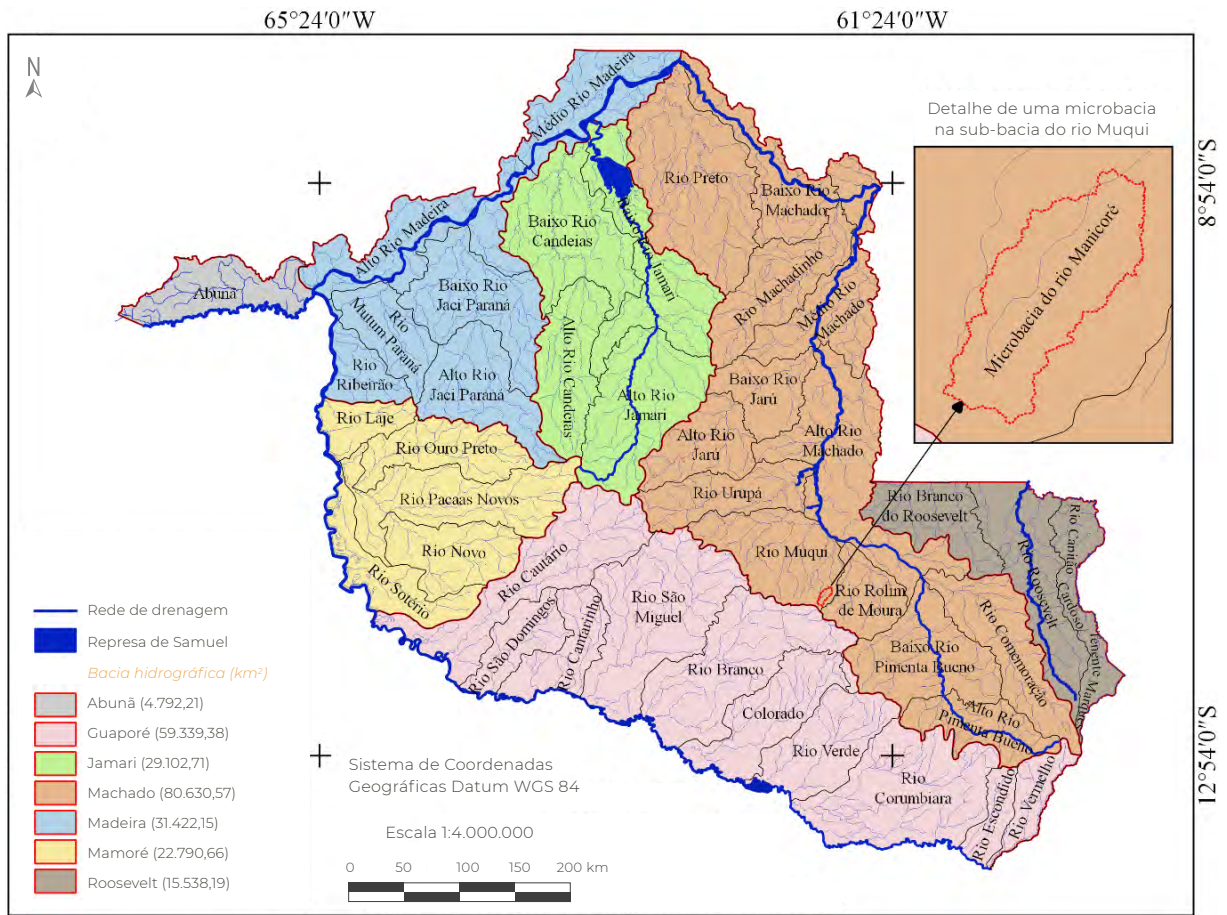


Figura 1 Exemplo de ordem hierárquica de bacias, sub-bacias e microbacias, no estado de Rondônia, Brasil. *Fonte:* adaptado de SEDAM (2002)

80 mil retirantes Nordestinos no fim do século XIX (Mesquita e Egler, 1979), enquanto que as atividades garimpeiras da cassiterita incentivaram o crescimento do estado na década de 50 (Silva, 1984).

O estado de Rondônia, a partir do ano de 1970, foi considerado como alternativa para resolver parte da solução dos problemas fundiários existentes no Brasil, sendo alvo de diversos projetos de assentamentos. No estado, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), foi o órgão responsável pela elaboração e execução de projetos de assentamentos, distribuindo terras denominados de

Lotes (Nascimento, 2010). A implementação dos projetos de colonização foi incentivada por financiamentos realizados pelo Banco Mundial, através dos programas estaduais POLONOROESTE, responsável pela pavimentação da BR-364 (Porto Velho a Cuiabá) entre os anos de 1981 e 1985, e PLANAFORO, responsável pelo zoneamento ecológico e econômico de Rondônia (ZEE-RO) entre 1992 e 1999 (Mahar e Ducrot, 1998).

Os incentivos surtiram efeito no Brasil, principalmente nas regiões sul, sudeste e nordeste, atraindo olhares para o estado de Rondônia, o que proporcionou elevados fluxos

migratórios (Silva e Burgeile, 2015). Durante este período ocorreram grandes alterações nas paisagens, com destaque para a conversão de extensas áreas com floresta nativa para a implantação de atividades agropecuárias (Le Tourneau e Bursztyn, 2010). Associado ao grande avanço dos sistemas agropecuários estabeleceram-se os problemas ambientais, cujo manejo para mitigação tornou-se difícil em função da dimensão e heterogeneidade do estado.

A perda de qualidade da água está associada com áreas de uso e ocupação irregulares nas áreas de matas ciliares (Pereira *et al.*, 2016), visto que estas áreas atuam como filtro de partículas sólidas contendo impurezas e contaminantes, oriundos principalmente das atividades agropecuárias (Martins e Dias, 2001), permitem o ancoramento das partículas de solo nas margens dos cursos de água através de uma rede formada pelos sistemas radiculares (Couto *et al.*, 2010). Em trabalho realizado por Donadio *et al.* (2005), constatou-se que a qualidade da água em nascentes com vegetação natural remanescente, é melhor do que nas nascentes com uso agrícola, sendo as variáveis cor, turbidez, alcalinidade e nitrogênio total as que mais explicaram essa diferença.

A quantidade de água está relacionada com a cobertura e manejo do solo, que podem manter ou elevar a capacidade de infiltração e armazenamento de água, ao mesmo tempo que reduz as perdas por evaporação, como em áreas de florestas nativas, ou o inverso. Outro fator que interfere na quantidade de água é a localização da cobertura florestal. Em trabalho realizado por Tambosi *et al.* (2015), verificou-se que a cobertura florestal voltada para a recarga do lençol freático geralmente localiza-se em topos de morros, para redução

do escoamento superficial e contenção de processos erosivos, localiza-se nas encostas, e para proteção de corpos d'água, localiza-se nas zonas ripárias. O ecossistema florestal exerce efeito tamponante sobre a quantidade de água da bacia hidrográfica, mantendo uma grande vazão nos meses de menor pluviosidade (Cardoso *et al.*, 2006).

2.3 Importância das geotecnologias para auxiliar na aquisição de dados

O planejamento do manejo dos recursos naturais tem como base as informações relacionadas com a paisagem, destacando-se o relevo, drenagem, uso e ocupação do solo, por influenciarem a dinâmica do ecossistema. Essas informações podem ser obtidas em campo, porém, esse trabalho torna-se oneroso e requer muito tempo quando tem-se áreas extensas (Grígio, 2003). Neste contexto verifica-se o potencial do uso de geotecnologias para obtenção de informações.

O sistema de informação geográfica (SIG) é formado por um conjunto de ferramentas que permite a aquisição, armazenamento, recuperação, transformação e emissão de informações espaciais, em tempo hábil e com baixo custo financeiro, que podem ser utilizados no planejamento, visto que, os dados armazenados representam um modelo do mundo real (Burrough, 1986; Aronoff, 1989).

O sensoriamento remoto é uma técnica que permite a obtenção de informações de objetos localizados na superfície, com o uso de sensores, não havendo a necessidade de contato físico com os mesmos (Chuvieco, 1995). Em função desta característica, o sensoriamento remoto é frequentemente utilizado para obter informações ambientais em grandes regiões, tais como índice de desmatamen-

to (Piontekowski *et al.*, 2014; Cavalheiro *et al.*, 2015) e características morfométricas de microbacias (Helbel *et al.*, 2014; Abud *et al.*, 2015; Soares *et al.*, 2016).

O geoprocessamento engloba tecnologias de tratamento e manipulação de dados geográficos, com programas computacionais (Bortoluzzi *et al.*, 2001). Quando utilizado de forma conjunta com o sensoriamento remoto, o geoprocessamento possibilita a obtenção de informações sobre o uso da terra, localização dos povoamentos florestais, declividade, tipo de solo, redes hidrográfica e viária, fornecendo subsídios ao gerenciamento dos recursos florestais e a preservação do meio ambiente (Bolfe *et al.*, 2004).

3. Considerações finais

O estado de Rondônia tem grande área territorial e elevada disponibilidade hídrica, contudo, o desmatamento sem considerar um planejamento ambiental pode resultar na escassez de água, por perda de qualidade e/ou quantidade em um futuro próximo. Diante deste possível cenário, recomenda-se o uso integrado de sistemas de informações geográficas, sensoriamento remoto e geoprocessamento para estudos ambientais em bacias, sub-bacias e microbacias hidrográficas, visando a obtenção de informações essenciais para subsidiar políticas públicas direcionadas para a conservação dos recursos hídricos.

4. Referências citadas

- ABUD, É. A.; LANI, J. L.; ARAÚJO, E. A.; AMARAL, E. F.; BARDALES, N. G. e E. I. FERNANDES FILHO. 2015. "Caracterização morfométrica das sub-bacias no município de Xapuri: subsídios à gestão territorial na Amazônia Ocidental". *Revista Ambiente & Água*, 10(2): 431-441.
- ADAMY, A. 2010. *Geodiversidade do Estado de Rondônia*. CPRM. Porto Velho, Brasil.
- ALVES, G. S.; TARTAGLIA, F. L.; ROSA, J. C.; LIMA, P. C.; CARDOSO, G. D. e N. E. M. BELTRÃO. 2013. "Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do girassol em Rondônia". *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 17(3): 275-282.
- AMARAL, C. T.; FERREIRA, A. R. T.; RODRIGUES, E. D. C.; SILVA, R. S. F. e R. M. FRANCISCATO. 2018. "Irrigação automatizada em pequena escala na Amazônia: desenvolvimento de um protótipo de baixo custo para APAE de Alta Floresta D'Oeste/RO". *Revista Brasileira de Energias Renováveis*, 7(4): 452-464.
- ANDRADE, N. L. R.; XAVIER, F. V.; ALVES, É. C. R. F.; SILVEIRA, A. e C. U. R. OLIVEIRA. 2008. "Caracterização morfométrica e pluviométrica da bacia do rio Manso-MT". *Geociências*, 27(2): 237-248.
- ANTONELI, V. e E. L. THOMAZ. 2007. "Caracterização do meio físico da bacia do Arroio Boa Vista, Guamiranga – PR". *Revista Caminhos da Geografia*, 8(21): 46-58.
- ARONOFF, S. 1989. *Geographic Information Systems: A Management Perspective*. WDL Publications. Ottawa, Canadá.
- BOLFE, É. L.; PEREIRA, R. S. e P. R. A. MADRUGA. 2004. "Geoprocessamento e sensoriamento remoto aplicado à análise de recursos florestais". *Ciência Rural*, 34(1): 105-111.

- BORTOLUZZI, I. P.; SILVA, A. M.; SILVEIRA, R. G.; POMPILIO, M. J.; BORTOLUZZI, C. L.; DAMÔNICO, A. L. e S. TOMAZ. 2001. "Utilização do geoprocessamento na operacionalização do combate à dengue". *Informe Epidemiológico do SUS*, 10(1): 25-27.
- BRASIL. 1997. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm [Consulta: setembro 2018].
- BURROUGH, P. A. 1986. *Principles of geographical information systems for land resources assessment*. Clarendon Press, Oxford. USA.
- CARDOSO, C. A.; DIAS, H. C. T.; SOARES, C. P. B. e S. V. MARTINS. 2006. "Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do rio Debossan, Nova Friburgo, RJ". *Revista Árvore*, 30(2): 241-248.
- CAVALHEIRO, W. C. S.; VENDRUSCOLO, J.; SANTOS, L. M. H. e A. M. SANTOS. 2015. "Impacto da colonização na Zona da Mata Rondoniense, Amazônia Ocidental-Brasil". *Revista Geográfica Venezolana*, 56(1): 41-57.
- CHUVIECO, E. 1995. *Fundamentos da teledetección espacial*. Unigraf S. A. Madrid, España.
- COUTO, L.; GONÇALVES, W.; COELHO, A. T.; PAULA, C. C.; GARCIA, R.; AZEVEDO, R. F.; LOCATELLI, M. V.; ADVÍNCULA, T. G. L.; BRUNETTA, J. M. F. C.; COSTA, C. A. B.; GOMIDE, L. C. e P. H. MOTTA. 2010. *Técnicas de bioengenharia para revegetação de taludes no Brasil*. CBCN. (Boletim Técnico 001). Viçosa, Brasil.
- DONADIO, N. M. M.; GALBIATTI, J. A. e R. C. PAULA. 2005. "Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do córrego Rico, São Paulo, Brasil". *Engenharia Agrícola*, 25(1): 115-125.
- FAUSTINO, J. 1996. *Planificación y gestión de manejo de cuencas*. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- GRIGIO, A. M. 2003. *Aplicação de sensoriamento remoto e sistema de informação geográfica na determinação da vulnerabilidade natural e ambiental do Município de Guamaré (RN): simulação de risco às atividades da indústria petrolífera*. Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brasil. Dissertação de Mestrado em Geodinâmica.
- HELBEL, A. F.; NUNES, M. L. A. e M. MARCHETTO. 2014. "Determinação de áreas sujeitas à inundação do Igarapé Pintado em Ji-Paraná-Rondônia utilizando geotecnologias e caracterização morfométrica". *Revista de Ciências Exatas e Engenharias*, 24(2): 111-126.
- LE TOURNEAU, F. M. e M. BURSZTYN. 2010. "Assentamentos rurais na Amazônia: contradições entre a política agrária e a política ambiental". *Ambiente & Sociedade*, 13(1): 111-130.
- MAHAR, D. J. & C. E. H. DUCROT. 1998. *Land-use zoning on tropical frontiers: emerging lessons from the Brazilian Amazon*. The World Bank, EDI Case Studies, Washington. USA.
- MARTINS, S. V. e H. C. T. DIAS. 2001. "Importância das florestas para a quantidade e qualidade da água". *Ação Ambiental*, 4(20): 14-16.
- MESQUITA, M. G. G. C. e E. G. EGLER. 1979. *A organização do espaço na faixa da transamazônica*. IBGE. Rio de Janeiro, Brasil.
- MOSCA, A. A. O. 2003. *Caracterização hidrológica de duas microbacias visando a identificação de indicadores hidrológicos para o monitoramento ambiental de manejo de florestas plantadas*. Programa de Pós-Graduação em Recursos Florestais. Escola Superior de Agricultura "Luis de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba, Brasil. Dissertação de Mestrado em Recursos Florestais.

- MOURA, V.; SILVA, P. J. C.; ROSELL, E. C. F. e W. W. A. ALVES. 2017. “Análise multitemporal do uso e ocupação do solo em Áreas de Preservação Permanente (APP) na bacia do rio Piranha, São Miguel do Guaporé, Rondônia (RO), Brasil”. *Revista Geográfica Venezolana*, 58(2): 414-429.
- NASCIMENTO, C. 2010. “O processo de ocupação e urbanização de Rondônia: uma análise das transformações sociais e espaciais”. *Revista de Geografia*, 27(2): 53-69.
- OLIVEIRA, P. T.; SOBRINHO, T. A.; STEFFEN, J. L. e D. B. RODRIGUES. 2010. “Caracterização morfométrica de bacias hidrográficas através de dados SRTM”. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 14(8): 819-825.
- PEREIRA, B. W. F.; MACIEL, M. N. M.; OLIVEIRA, F. A.; ALVES, M. A. M. S.; RIBEIRO, A. M.; FERREIRA, B. M. e E. G. P. RIBEIRO. 2016. “Uso da terra e degradação na qualidade da água na bacia hidrográfica do rio Peixe-Boi, PA, Brasil”. *Revista Ambiente e Água*, 11(2): 472-485.
- PIONTEKOWSKI, V. J.; MATRICARDI, E. A. T.; PEDLOWSKI, M. A. e L. C. FERNANDES. 2014. “Avaliação do desmatamento no Estado de Rondônia entre 2001 e 2011”. *Floresta e Ambiente*, 21(3): 297-306.
- SANTANA, D. P. 2003. *Manejo integrado de bacias hidrográficas*. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas, Brasil.
- SANTOS, A. M.; TARGA, M. S.; BATISTA, G. T. e N. W. DIAS. 2012. “Análise morfométrica das sub-bacias hidrográficas Perdizes e Fojo no município de Campos do Jordão, SP, Brasil”. *Revista Ambiente & Água*, 7(3): 195-211.
- SANTOS, S. L. M.; DELLA-JUSTINA, E. E. e M. M. FERREIRA. 2013. “Classificação geoambiental das unidades de relevo da bacia do Igarapé Belmont em Porto Velo-Rondônia”. *Geografia (Londrina)*, 22(2): 25-41.
- SANTOS, L. S.; GUTIERREZ, C. B. B.; PONTES, A. N.; SOUZA, A. A. D. A.; MARTORAN, L. G. e O. M. SILVA JUNIOR. 2016. “Geotecnologia aplicada na análise de bacias hidrográficas e rede de drenagem: estudo das bacias hidrográficas do Murucutu e Aurá, Belém, Pará”. *Revista SODEBRAS*, 11(124): 131-135.
- SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL (SEDAM). 2002. *Atlas Geoambiental de Rondônia*. Porto Velho, Brasil.
- SILVA, A. G. D. 1984. *No rastro dos pioneiros: um pouco da história rondoniana*. SEDUC. Porto Velho, Brasil.
- SILVA, M. A. e O. BURGEILE. 2015. “A política de migração e colonização na Amazônia e em Rondônia e as diversas formas de se pensar esta região sob os viés políticos e econômicos”. *Revista Labirinto*, 21: 383-399.
- SOARES, L. S.; LOPES, W. G. R.; CASTRO, A. C. L. e G. M. C. ARAUJO. 2016. “Análise morfométrica e priorização de bacias hidrográficas como instrumento de planejamento ambiental integrado”. *Revista do Departamento de Geografia*, 31: 82-100.
- STACHIW, R. 2017. *Cartilha das águas de Rondônia*. Gráfica e Editora Express LTDA ME. Rolim de Moura, Brasil.
- TAMBOSI, L. R.; VIDAL, M. M.; FERRAZ, S. F. D. B. e J. P. METZGER. 2015. “Funções eco-hidrológicas das florestas nativas e o Código Florestal”. *Estudos Avançados*, 29(84): 151-162.
- TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L. e B. B. FULLER. 2007. “O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local”. *Revista Brasileira Multidisciplinar*, 11(1): 137-156.

- TOLLENO, K. C. 2005. *Análise hidroambiental da bacia hidrográfica da Cachoeira das Pombas, Guanhães, Minas Gerais*. Departamento de Engenharia Florestal. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Brasil. Dissertação de Mestrado Ciência Florestal.
- TUCCI, C. E. M. 1997. *Hidrologia: Ciência e aplicação*. (2 ed). Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH, v. 4) / Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Brasil.
- VENDRUSCOLO, J. 2012. *Atributos físicos e químicos de diferentes tipos de solos sob quatro coberturas vegetais na área ciliar do igarapé D'Alincourt-RO*. Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba. Areias, Brasil. Dissertação de Mestrado em Manejo de Solo e Água.
- VENDRUSCOLO, J.; SILVA, A. F.; CAVALHEIRO, W. C. S.; STACHIW, R. e A. M. PEREZ MARRIN. 2017. "Índice de desmatamento na bacia do rio Bamburro durante período de 1985 a 2015, Amazônia Ocidental, Brasil". *Revista Geográfica Venezolana*, 38(2): 378-393.
- UMETSU, R. K.; PEREIRA, N.; UMETSU, C. A.; MENDONÇA, R. A. M.; BERNASCONI, P. e M. F. CAMARGO. 2012. "Análise morfométrica e socioambiental de uma bacia hidrográfica Amazônica, Carlinda, MT". *Revista Árvore*, 36(1): 83-92.