

## **XXIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS**

### **AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE NASCENTES NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DAS PITAS-MT**

*Vanusa M. Santiago Schiavinato<sup>1</sup>; Alfredo Z. Dominguez Gonzalez<sup>2</sup>*

#### **RESUMO**

Considerando os efeitos da degradação das áreas de nascentes na vazão dos rios e córregos da região sudoeste de Mato Grosso, esta pesquisa objetivou avaliar os impactos ambientais decorrentes das ações antrópicas sobre nascentes situadas em propriedades rurais da sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas, visando subsidiar a sua proteção ou recuperação. Como procedimentos metodológicos foram utilizados a observação *in loco* nas áreas de nascentes, nas épocas de chuva e de seca, para avaliar a sua degradação ambiental com base em parâmetros macroscópicos, e identificar os fatores impactantes. Os resultados evidenciam que a intensa ocupação da sub-bacia atingiu às nascentes, gerando diversos impactos ambientais nelas, pelo descumprimento da legislação vigente sobre o tema. Neste sentido, a determinação do Índice de Impacto Ambiental em Nascentes mostrou o predomínio das classes Ruim e Péssima, devido à falta de proteção, que favoreceu o desmatamento e a intensa utilização que sofrem as áreas de nascentes estudadas.

**Palavras-Chave** – Nascentes; Ocupação; Impactos ambientais.

#### **ABSTRACT**

Considering the effects of the degradation of the water springs in the flow rate of the rivers and streams of the southwest region of Mato Grosso, this research aimed to evaluate the environmental impacts resulting from anthropic actions on springs located in rural properties of the hydrographical sub-basin of the Pitas stream, aiming to subsidize their protection or recovery. As methodological procedures were used in situ observation in the areas of springs, in times of rain and drought, to evaluate their environmental degradation based on macroscopic parameters, and to identify the impact factors. The results show that the intense occupation of the hydrographical sub-basin reached the springs, generating several environmental impacts, due to non-compliance with current legislation on the subject. In this sense, the determination of the Index of Environmental Impact in the Springs showed the predominance of the classes Bad and Poor, due to the lack of protection, which favored the deforestation and the intense use suffered by the studied spring areas.

**Key words** – Water springs; Occupation; Environmental impacts.

#### **INTRODUÇÃO**

No interior de uma bacia hidrográfica, tanto fatores físicos como socioeconômicos influenciam na quantidade de água que a mesma vai receber e na qualidade de essa água (CHRISTOFOLLETI, 1980). Neste sentido, Santana (2003) ressalta que a sensibilidade de uma bacia hidrográfica de menor hierarquia durante eventos de chuvas intensas será maior em decorrência das características de armazenamento (diferente das grandes bacias, onde isto não ocorre graças ao armazenamento das calhas).

---

<sup>1</sup>) Acadêmica do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade do Estado de Mato Grosso. Telefone (65) 99929-7485. E-mail: [vsantski@hotmail.com](mailto:vsantski@hotmail.com)

<sup>2</sup>) Professor do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade do Estado de Mato Grosso. Telefone (65) 99614-1425. E-mail: [alfredozdg@gmail.com](mailto:alfredozdg@gmail.com)

Autores como Magalhães Jr (2000); Tundisi (2003); Rebouças, et al. (2006), e Nascimento e Fernandes (2017) destacaram a relação entre a intensificação da ocupação desordenada das bacias hidrográficas e o crescimento exorbitante da demanda por água, o que tem levado à progressiva degradação da sua qualidade. Tanto essa ocupação desordenada como a sobre-exploração dos recursos hídricos, alteraram a morfologia e a dinâmica fluvial, afetando, também, a disponibilidade quantitativa de água (SILVA, 2009; CHAVES e SANTOS, 2009).

Uma das ações antrópicas mais impactantes nas bacias hidrográficas é o desmatamento, que incide na variação da pluviosidade, erosão hídrica, degradação e impermeabilização do solo, desaparecimento de nascentes e poluição da água pela emissão de efluentes não tratados e o descarte de resíduos sólidos (REBOUÇAS, 1997); TUCCI, 2001; SCHIAVETTI e CAMARGO, 2002).

No Brasil, com uma desigual distribuição dos recursos hídricos entre as diferentes regiões, a ocupação desordenada das bacias hidrográficas tem alterado profundamente as suas características ambientais e o equilíbrio dinâmico dos canais fluviais e das nascentes (COELHO NETTO, 1996; CUNHA e GUERRA, 2009), levando à diminuição da disponibilidade hídrica advinda de problemas como: falta de preservação, insuficiente conservação e poluição de rios e nascentes (CASTRO, 2001, *apud* PEREIRA, 2012; TUNDISI, 2003).

Por isso a necessidade de planejar e gerenciar a utilização dos recursos contidos nas bacias hidrográficas (tornando-as unidades de planejamento), bem como de executar pesquisas centradas nelas, como objeto de estudo (SCHIAVETTI e CAMARGO, 2002; SIQUEIRA; HENRY-SILVA, 2011; SANTOS, 2004, *apud* SANTOS e ARAÚJO, 2013). Neste sentido, a gestão moderna dos recursos hídricos baseia-se na sua ordenação dentro da bacia hidrográfica como unidade físico-territorial para um planejamento descentralizado e participativo (BOTELHO e SILVA, 2004). Ela implica, além do balanço entre a oferta e a demanda de água; analisar a inter-relação dos recursos hídricos com os aspectos geoambientais e socioculturais de forma a assegurar a qualidade de vida da sociedade (REBOUÇAS, 1997). Ou seja, como alertaram Schiavetti e Camargo (2002), a sustentabilidade na utilização e gestão dos recursos naturais é básica no gerenciamento integrado de bacias hidrográficas (político, socioeconômico e ecológico).

No Brasil, a escassez hídrica está associada tanto ao enorme incremento do consumo localizado, como à degradação da qualidade das águas, o que explica a necessidade de descentralizar a gestão dos recursos hídricos através dos Comitês de Bacia Hidrográfica, que devem atuar a partir da integração institucional e uma maior capacidade preditiva (TUNDISI, 2003)

Buscando essa descentralização, bem como a participação e controle social nesse processo e a racionalidade na sua utilização, a Lei Federal nº. 9.433 de 08 de janeiro de 1997 instituiu a Política

Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos-SINGREH. Complementarmente, a Lei nº 9.605/1998 estabelece penalidades para as pessoas físicas e jurídicas que não cumpram a legislação relacionada com os interesses ambientais.

Para Tundisi (2003) se durante o século XX a gestão dos recursos hídricos esteve dirigida a setores específicos (como hidroeletricidade, pesca e navegação), no século XXI deverá ser uma gestão integrada (considerando os usos múltiplos deles nas bacias hidrográficas) e preditiva (fortalecendo a capacidade de antecipação de problemas), ou seja, que integre os conhecimentos biogeofísicos e socioeconômicos regionais.

Neste sentido, Rebouças, et. al. (2006) alertam que o gerenciamento das bacias hidrográficas deve ir além da relação oferta-potencial, para abranger os fatores geoambientais e socioculturais que influenciam na disponibilidade e qualidade da água (uso e ocupação do território *versus* conservação dos recursos naturais em geral e da água em particular).

No caso específico das nascentes, entendidas por Felipe e Magalhães (2013, p. 79) como sistemas ambientais onde "...o afloramento da água subterrânea ocorre naturalmente de modo temporário ou perene, e cujos fluxos hidrológicos na fase superficial são integrados à rede de drenagem", elas tem sido classificadas utilizando diferentes critérios, como evidenciado nos trabalhos de Calheiros (2004); Gomes e Valente (2005); UNESCO (2011); Faria (1997); Valente e Gomes (2003). Cabe ressaltar que a origem da maioria dos cursos de água esta associada a nascentes de contato ou de depressão (GOMES e VALENTE, 2005).

Nas nascentes, a cobertura vegetal é essencial para a recarga do lençol freático e a sua própria existência: quando ela é retirada no entorno, a nascente pode desaparecer pela redução da infiltração (SILVA, 2009), SOARES, et al. 2010). Por isso Felipe e Magalhães Jr. (2012) chamam a atenção sobre os fortes impactos externos sofridos pelas nascentes (como drenagens, aterramento e contaminação) que afetaram a qualidade da água nelas, especialmente nas grandes metrópoles do Brasil. Assim, a escassez de água de qualidade deve-se à deterioração da sua qualidade que inviabiliza a utilização de importantes mananciais para o consumo humano, tanto nas áreas urbanas como nas propriedades rurais (MAGALHÃES Jr., 2000).

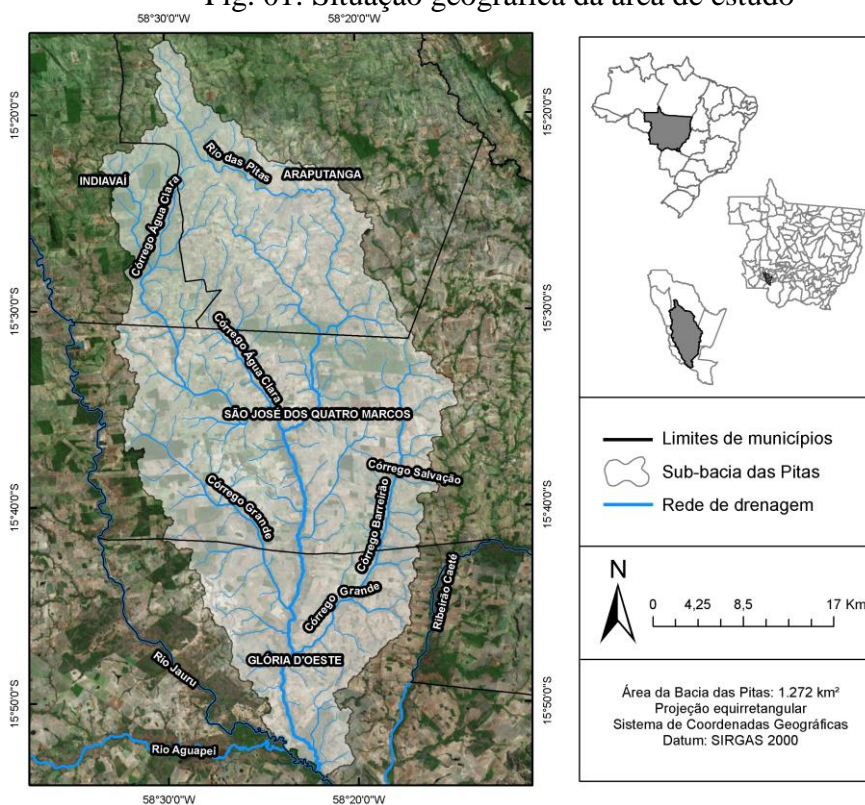
Esta problemática é característica da região sudoeste de Mato Grosso, da qual forma parte a bacia hidrográfica do rio Jauru, que ocupa uma área de 15.844,02 km<sup>2</sup>, com o tipo climático Aw (tropical sub-úmido, de acordo com a classificação de Köppen) com a estação chuvosa entre Outubro e Abril e a seca entre Maio e Setembro (MAROSTEGA, 2012). Os dados coletados por este autor indicam que existe um declínio do volume anual de precipitação na direção da jusante (de 1.403,3 em Indiavaí para 1.176,3 no Distrito de Limão) e um aumento da temperatura media anual (de 24 para 25<sup>0</sup> C) na mesma direção.

Portanto, o perigo de sofrer escassez hídrica no futuro advém, dentre outras possíveis causas (como as mudanças climáticas globais), da insuficiente preservação e conservação. Neste sentido, Tucci (2001) alertava sobre o desmatamento que vem sofrendo o Cerrado e a Amazônia nas últimas décadas por causa da expansão da fronteira agrícola e a deterioração do solo nas nascentes dos tributários do rio Paraguai. No caso da sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas (afluente do rio Juru), o desmatamento nas áreas de nascentes é uma prática quase generalizada entre os proprietários rurais (mesmo com a grande dependência que eles têm das nascentes para desenvolver as atividades nas propriedades). Assim, pelo fato de não relacionar a preservação com a manutenção dos fluxos de água, eles têm provocado impactos ambientais como o desaparecimento de nascentes e o assoreamento de canais fluviais.

### Área de estudo

A área de estudo é a sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas, afluente do rio Juru. Os pontos extremos desta sub-bacia se localizam entre as latitudes  $15^{\circ}18'00''$  e  $15^{\circ}54'00''$  Sul, e entre as longitudes  $58^{\circ}14'30''$  e  $58^{\circ}33'45''$  Oeste (Fig. 01).

Fig. 01: Situação geográfica da área de estudo



Fonte: Elaborado com base em Google Earth, 2017.

### Metodologia

Para selecionar as nascentes a estudar utilizou-se a técnica de mapeamento e caracterização (FELIPPE, et. al, 2009). Foram identificadas 875 nascentes, das quais 310 cumprem com os

critérios de seleção seguintes: (1) serem nascentes de cabeceiras; (2) estarem desmatadas (o que facilita a sua degradação ambiental); (3) se localizarem em diferentes setores da sub-bacia (alto, médio e baixo curso), e (4) estarem localizadas em propriedades de pequenos produtores rurais.

A amostra esteve constituída por 10% das 310 nascentes supracitadas, resultando selecionadas 31 nascentes que cumprem esses requisitos. Nelas foram realizados levantamentos de campo nas épocas de chuva (dezembro de 2017 e janeiro-fevereiro de 2018) e seca (julho, agosto e setembro de 2018) para confirmar sua localização em pequenas propriedades rurais, marcar as coordenadas, caracterizá-las (utilizando a Ficha Cadastral de Cobre, 2010) e identificar as atividades humanas geradoras de impactos ambientais.

A seguir foi determinado o Índice de Impacto Ambiental nas Nascentes-IIAN, a partir da quantificação de cada parâmetro, com base na Classificação do Grau de Impacto de Nascente (SNIRH de Portugal, 2004, *apud* FELIPPE e MAGALHÃES Jr., 2012), na Guia de Avaliação da Qualidade das Águas da Rede das Águas (2004, *apud* GOMES e VALENTE, 2005) e em autores como Gomes, et al. (2005) e Felipe; Magalhães Jr. (2012), como mostrado no quadro 01:

Quadro 01: Critérios para quantificar os parâmetros selecionados.

N.	Parâmetros	Qualificação do parâmetro segundo a sua característica nas nascentes		
		Ruim (1)	Médio (2)	Bom (3)
1	Cor da água	Escura	Clara	Transparente
2	Odor da água	Cheiro forte	Cheiro fraco	Sem cheiro
3	Lixo no entorno	Muito	Pouco	Sem lixo
4	Materiais flutuantes	Muitos	Poucos	Ausentes
5	Espumas	Muita	Pouca	Sem
6	Óleo	Muito	Pouco	Sem
7	Esgoto na nascente	Visível	Provável	Ausente
8	Vegetação	Alta degradação	Baixa degradação	Preservada
9	Usos da nascente	Constante	Esporádico	Não detectado
10	Proteção	Sem proteção	Com proteção e com acesso	Com proteção e sem acesso
11	Identificação	Não existe	Existe, sem informações educativas.	Existe, com informações educativas.
12	Residências	Menos de 50 m.	Entre 50 e 100 m.	A mais de 100 m.
13	Inserção	Área publica	Propriedade privada	Parque ou Área protegida

Fonte: Adaptado de Gomes, et al. (2005) e Felipe; Magalhães Junior (2012).

Assim, o IIAN resultou da somatória dos pontos obtidos por cada nascente na quantificação da análise macroscópica, definindo-se diferentes Classes, de acordo com o grau de degradação.

## RESULTADOS

### Classificação das nascentes estudadas na sub-bacia do córrego das Pitas

A classificação dessas nascentes, todas perenes, realizou-se com base em dois critérios: o caráter do fluxo de água e a forma de manifestação da nascente. Segundo o caráter do fluxo de água (CALHEIROS, 2004), existem nascentes de fluxo Concentrado (com ou sem acúmulo inicial de água) e de fluxo Difuso (que representam 81,25 % do total). Segundo a forma de manifestação

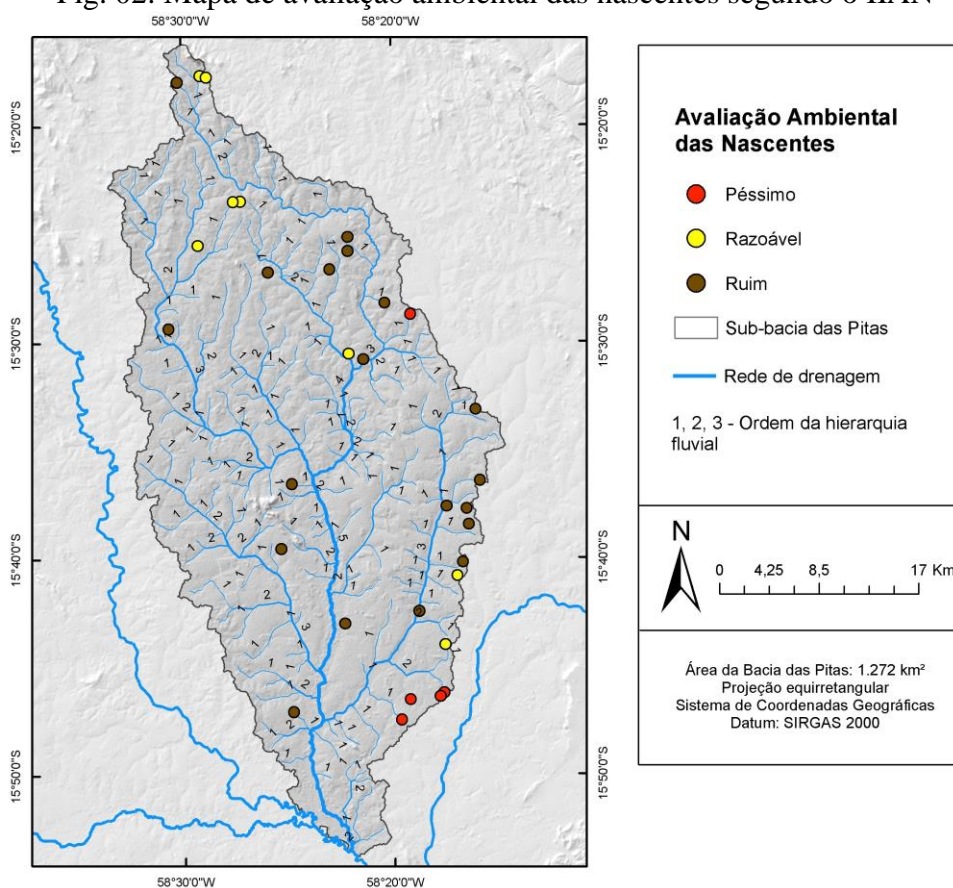


(VALENTE, 2005, *apud* CAVALCANTI, 2013), a maioria delas é Difusa (81,3 % do total) e as restantes De depressão (18,7 %).

### Índice de Impacto Ambiental nas Nascentes (IIAN)

A avaliação do estado de degradação ambiental das nascentes estudadas (IIAN) constatou que 24 nascentes estão incluídas nas classes Ruim ou Péssima (Fig. 02).

Fig. 02: Mapa de avaliação ambiental das nascentes segundo o IIAN



Fonte: Shiavinato, 2018.

O mapa da Fig. 02 mostra o predomínio das classes Ruim e Péssima, nas quais se incluem 24 das nascentes avaliadas (75,0% do total) sendo que as restantes pertencem à classe Razoável (note-se que não existem nascentes nas classes Ótima e Boa). A distribuição, por municípios da sub-bacia, das 24 nascentes incluídas nas classes Ruim ou Péssima é a seguinte: Araputanga, 09 das 15 nascentes estudadas (60,0 %); em Indiavaí, a única que pertence a esse município (100%); em São José dos Quatro Marcos, 07 das 08 suas nascentes (87,3 %) e em Gloria do Oeste, 07 das suas 08 nascentes, que representam 87,5 % do total do município

Com base nestes resultados da avaliação do IIAN, as nascentes foram agrupadas de acordo com o comportamento de cada parâmetro. Neste sentido, existem poucas nascentes com problemas nos parâmetros: *cor* e *odor* da água, deposição de *lixo* no seu entorno, presença de *materiais flutuantes*, *espumas*, *óleo* e *esgoto*. Porém, a presença de animais em quase a totalidade das

nascentes favorece a sua contaminação pelas fezes transportadas pelo escoamento pluvial (SOUZA, 2018).

A *vegetação* nativa foi substituída totalmente para a implantação de pastagens na periferia de todas as nascentes, deixando o solo exposto à erosão e à invasão de gramíneas (incluindo *Leucaena leucocephala*, espécie exótica ruderal que faz parte da lista das 100 espécies invasoras mais agressivas do planeta, por dificultar o estabelecimento de espécies nativas) (IUCN, 2017, *apud* SOUZA, 2018). Em relação com o reflorestamento da área periférica, 09 nascentes estão sendo reflorestadas com espécies nativas por parte dos respectivos donos das propriedades rurais onde elas estão situadas; porém, além da área reflorestada não abranger o raio mínimo de 15 m. da faixa de APP legislada para propriedades com menos de 04 módulos fiscais (que é o caso dos municípios da sub-bacia hidrográfica estudada), percebe-se a presença de espécies exóticas como bananeira ornamental (*Heliconia rostrata*) e mangueira (*Mangifera indica*).

Todas as nascentes são objeto de *uso* constante, especialmente para dessedentar o gado criado nas propriedades; para isto, 23 áreas de nascentes têm sido represadas, sendo que parte do material extraído para construir os reservatórios foi usado na barragem e o restante, depositado na periferia, induzindo novos processos erosivos, bem como a compactação do solo (pelo pisoteio constante do gado), que diminui a capacidade de infiltração e o fluxo de água, e dificulta a regeneração da vegetação nativa. Cabe ressaltar que alguns desses reservatórios são utilizados pelos proprietários e familiares para tomar banho; todavia, a não existência de poços em 09 das propriedades estudadas (28,1 % do total) faz com que a água das suas nascentes seja utilizada, também, para o consumo humano, mediante a construção de estruturas de captação.

Em relação com a *proteção*, apenas 14 nascentes (43,8 % do total) possuem cercas de proteção com acesso. Neste sentido, cabe destacar que o acesso às nascentes estudadas é fácil em todos os casos, porém não é livre, por estarem em propriedades privadas (com exceção da nascente Lago Azul, que depois de passar ao poder público foi reflorestada para garantir água para o lago construído a jusante, que é área de lazer da população da cidade de Araputanga).

Foi detectada a presença humana em todas as nascentes, tanto na forma de vestígios (lixo, materiais orgânicos, trilhas e pegadas), como de estruturas de captação. Também foram encontrados esqueletos, pegadas e fezes de animais como cachorros (*Canis lupus familiaris*), galináceas (*Gallus gallus domesticus*), aves diversas e gado, todos os quais contaminam a água. Paralelamente, não existe *identificação* em 31 das nascentes estudadas e em nenhuma existem *residências* a menos de 50 m., respeitando o mínimo exigido para APPs. Em relação com a *inserção*, todas as nascentes estão inseridas em propriedades rurais privadas, salvo a do Lago Azul, que é uma área pública.

## CONCLUSÃO

A ocupação de áreas de nascentes na sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas tem provocado diversos impactos ambientais, diretos e indiretos, que explicam a sua atual degradação, evidenciada no IIAN, que mostra o predomínio das classes Ruim e Péssima, especialmente pela perda da vegetação nativa, o uso das nascentes, a proteção e identificação, e a inserção em propriedades rurais privadas. Buscando reverter essa situação está sendo implementada uma proposta de ações derivadas dos resultados desta pesquisa, envolvendo os diversos atores sociais que poderiam protagonizar a sua implementação.

## REFERENCIAS

- AROSTEGA, Gilmar B. *"Características físicas, ocupação territorial, atividades econômicas e indicadores hidrológicos da bacia hidrográfica do rio Jauru – MT"*. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Cáceres: UNEMAT, 2011. 113 pp.
- BOTELHO, R.G.M.; SILVA, A.S. *"Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental"*. In: *Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil*. 1.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. pp.153-157.
- CALHEIROS, R. O. *"Preservação e Recuperação das Nascentes"*. Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ - CTRN, 2004, 40 p.
- CAVALCANTI, Helene F. *"Avaliação ambiental de nascentes do rio Mundaú, Garanhuns-PE"*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Sergipe, 2013. 93 p.
- CHAVES, H. M. L.; SANTOS, L. B. dos. *"Ocupação do solo, fragmentação da paisagem e qualidade da água em uma pequena bacia hidrográfica"*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental v.13, (Suplemento), pp. 922–930, 2009.
- CHRISTOFOLETTI, A. *Geomorfologia*. 2. ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1980.
- COELHO NETTO, A. L. *"Hidrologia na interface com a geomorfologia"*. In *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. Org. por: Guerra, A. J. T.; Cunha, S. B. ed. Bertrand, Rio de Janeiro:, 1996, pp. 93-148.
- COVRE, Etiene B. *"Caracterização de nascentes, cursos d'água e APP's em micro bacia urbana. Estudo de caso do Córrego Baú em Cuiabá-MT. Brasil"*. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp147829.pdf> Acesso em 27-06-2018
- CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. *"Degradação ambiental"*. In: *Geomorfologia e meio ambiente*. 7. Ed. Org. por Guerra, A. J. T.; Cunha, S. B. Ed. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2009. pp. 337-379.
- FARIA, A. P. *"A dinâmica de nascentes e a influência sobre os fluxos nos canais"*. In: *A Água em Revista (CPRM)*. vol.8, 1997, pp. 74-80



FELIPPE Miguel F.; MAGALHÃES Jr., Antônio P. *"Impactos ambientais macroscópicos e qualidade das águas em nascentes de parques municipais em Belo Horizonte-MG"*. Geografias. Belo Horizonte 08 (2) julho-dezembro de 2012.

FELIPPE Miguel F.; MAGALHÃES Jr., Antônio P. *"Conflitos conceituais sobre nascentes de cursos d'água e propostas de especialistas"*. Revista Geografias, Vol. 9, nº 1, 2013, pp. 70-89. Belo Horizonte-MG.

FELIPPE, M. LAVARINI, C. PEIFER, D. DOLABELA, D. MAGALHÃES Jr., A. *"Espacialização e caracterização das nascentes em unidades de conservação de Belo Horizonte-MG"*. In Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Campo Grande-MG, Nov. 2009, pp. 1-18.

GOMES, Marco A.; VALENTE, Osvaldo F.; *Conservação de nascentes: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceiras*. Viçosa-MG: Editora Aprenda Fácil, 2005, 210 p.

GOMES, P. M.; MELO, C. de; VALE, V. S. do. *"Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia-MG: análise macroscópica"*. Rev. Sociedade & Natureza, Uberlândia, 17 (32), jun. 2005, pp.103-120,.

MAGALHÃES JUNIOR, A. P. *"A situação do monitoramento das águas no Brasil - Instituições e iniciativas"*. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, vol. 5, 2000, pp. 113-115.

NASCIMENTO, Thays V. do; FERNANDES, Lindemberg L. *"Mapeamento de uso e ocupação do solo em uma pequena bacia hidrográfica da Amazônia"*. Ciência e Natura, Santa Maria v.39, n.1, 2017, pp. 170-178.

PEREIRA, Leidiane C. *"Uso e conservação de nascentes em assentamentos rurais"*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2012, 187 pp.

REBOUÇAS, A. da C. *"Água na região Nordeste: desperdício e escassez"*. Revista Estudos Avançados, vol. 11, n. 29, 1997..

REBOUÇAS, A. da C.; TUNDISI, J. G.; BRAGA, B. (Orgs.) *Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 3 ed. Editora Escrituras, São Paulo, 2006.

SANTANA, Derli P. *"Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas"*. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, Documentos, 30. 2003. 63 pp. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/486784/1/Doc30.pdf> Acesso em: 03 Jan. 2018

SANTOS, Wesley A. dos; ARAÚJO, Hélio M. de. *"Clima e condições meteorológicas da sub-bacia hidrográfica do rio Cotinguiba-SE"*. Boletim geográfico, vol. 31, n. 1, pp. 41-52, jan.-abr. de 2013. Maringá-PR. Disponível em: <[www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/download/17110/10272](http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/download/17110/10272)> Acesso em 27-12-2017.

SCHIAVETTI, Alexandre; CAMARGO, Antônio F. M. (Eds.). *Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações*. Ed. Editus, Ilhéus - Baia, 2002, 293 pp.

SIQUEIRA, R. de M. B.; HENRY-SILVA. "A bacia hidrográfica como unidade de estudo e o funcionamento dos ecossistemas fluviais". *Boletim da Associação Brasileira de Limnologia*. 39 (2). 2011. Disponível em: [http://www.ablimno.org.br/boletins/pdf/bol\\_39\(2-6\).pdf](http://www.ablimno.org.br/boletins/pdf/bol_39(2-6).pdf) Acesso: 03-01-2018.

SILVA, Leila N. P. da. "Bacia hidrográfica do Córrego das Pitas-MT: Dinâmica fluvial e o processo de ocupação, como proposta de gestão dos recursos hídricos". Dissertação (Mestrado). Universidade do Estado de Mato Grosso. 2009, 146 pp.

SOARES, José C. de O.; SOUZA, Célia A. de; PIERANGELI, Maria A. "Nascentes da sub-bacia hidrográfica do córrego Caeté/MT: estudo do uso, topografia e solo como subsídio para gestão". *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*. vol. 6, n. 1, pp. 22-51, jan-abr/2010, Taubaté, SP, Brasil.

SOUZA, Samara R. "A proteção das nascentes em áreas urbanas consolidadas: dispensável ou necessária missão?". Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba. 2018. Disponível em: <http://www.ppgsga.ufscar.br/alunos/banco-de-dissertacoes/DISSERTAOSAMARA.pdf> Acesso: 03-01-2018.

TUCCI, C. E. M. *Hidrologia: ciência e aplicação*. 2º ed. Porto Alegre: Editora da UFGS: ABRH. 2001.

TUNDISI, José G. *Recursos Hídricos*. Instituto Internacional de Ecologia. São Carlos-SP. 2003. Disponível em: [http://www.multiciencia.unicamp.br/artigos\\_01/A3\\_Tundisi\\_port.PDF](http://www.multiciencia.unicamp.br/artigos_01/A3_Tundisi_port.PDF) Acesso em 30-04-2017.

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. *Glossário Internacional de Hidrogeologia*. 2011. Disponível em: <http://webworld.unesco.org/water/ihp/db/glossary/glu/PT/GF1166PT.HTM> Acesso em: 12-08-2018.

VALENTE, O. F.; GOMES, M. A. "As nascentes e os rios". *Revista Ação Ambiental*, ano 6, n. 24, 2003. Viçosa-MG, pp. 1