

OS IMPACTOS DA CRISE HÍDRICA SOBRE A POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CEREJEIRAS-RO.

Elizineia Siveti da Silva Santos¹
Dorisvalder Dias Nunes²

RESUMO

Este artigo analisa a crise hídrica no município de Cerejeiras - RO entre os anos 2020-2021, objetiva-se avaliar as causas dos impactos ambientais que comprometem a conservação de nascentes no município de Cerejeiras, inserida na bacia Hidrográfica do Rio Arara. Com apoio bibliográfico e análise documental cedidos pela Prefeitura e Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente Secretaria Municipal de Agricultura, Meio Ambiente E Turismo (SEMAGRI) e a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM). Os dados foram complementados através de imagem ASTER do Satélite TERRA AP-26519- FBS-F6920-RT1, 214 de Resolução Espacial de 12,5 m, com o uso do *software* Global Mapper 20.0 para obtenção da malha hídrica. A partir da análise dos dados, os resultados indicaram que apenas 16,78% das nascentes possuem suas APPs preservadas.

Palavras-chave: Água, Crise Hídrica, Nascentes, Impactos, Rio Araras.

ABSTRACT

This article analyzes the water crisis in the municipality of Cerejeiras - RO between the years 2020-2021, aiming to evaluate the causes of the environmental impacts that compromise the conservation of springs in the municipality of Cerejeiras, inserted in the Arara River hydrographic basin. With bibliographic support and document analysis provided by the City Hall and Secretary of Agriculture and Environment Municipal Secretary of Agriculture, Environment and Tourism (SEMAGRI) and the Secretary of State for Environmental Development (SEDAM). The data were complemented by ASTER image from the Satellite TERRA AP-26519-FBS-F6920-RT1, 214 of Spatial Resolution of 12.5 m, using the Global Mapper 20.0 software to obtain the water grid. From data analysis, the results indicated that only 16.78% of the springs have their APPs preserved.

Keywords: Water, Water Crisis, Springs, Impacts, Araras River.

¹ Mestranda da Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR, elizineia4marcos16@gmail.com;

² Dorisvalder Dias Nunes, Universidade Federal de Rondônia - UNIR, dorisval@unir.com.br



INTRODUÇÃO

Na história da humanidade a água sempre foi pensada dentro de uma cultura da abundância, entretanto, na atualidade, a cultura da abundância foi substituída pela da escassez e com isso inúmeras consequências negativas. Uma vez que, os recursos naturais são finitos e a intervenção antrópica já casou grandes danos em muitos ambientes, promovendo graves mudanças na biodiversidade e no acesso à água potável.

A recente crise hídrica vivenciada no município de Cerejeiras, pode ser considerada uma consequência, principalmente, do gerenciamento inadequado dos recursos hídricos e da ocupação indevida das áreas produtoras de água. O período de seca resultou em extensas preocupações que afetaram tanto os ecossistemas naturais quanto os moradores da região, os quais se viram privados desse recurso essencial.

Segundo Santos (2005), o enfoque do planejamento urbano não pode se dar de forma autônoma, mas sim subordinado ao conhecimento intrínseco da realidade global, como defende. Assim, pensar a gestão ambiental se torna imprescindível para uma gestão urbana satisfatória, tanto em escala local como global.

De acordo com Kimura (2014), a importância das nascentes na dinâmica fluvial como passagem da água subterrânea para a superfície em um processo conhecido por exfiltração. Nesse processo, as águas pluviais que são infiltradas no solo e percolam até os aquíferos são redistribuídas à superfície. As nascentes são, portanto, consideradas Áreas de Preservação Permanentes, sendo necessária sua preservação em um raio de 50 m, segundo a Lei Federal nº 4.771 (BRASIL, 1965) e pelas então Resoluções CONAMA nº 303/02 e nº 302/02, ambas revogadas pelo Decreto nº 10.139/2019, de 28 de novembro de 2019.

Segundo Ab'Saber (2009), as matas ciliares ocupam as áreas mais dinâmicas da paisagem tanto em termos hidrológicos como ecológicos e geomorfológicos. Difundir as práticas de manejo de solo e de culturas, conservar os recursos naturais de forma adequada são práticas sustentáveis que cooperam para permanência de um Bacia Hidrográfica (CUNHA e GUERRA, 2010). Retirar a vegetação de uma determinada área favorece o processo de erosão do solo, ampliação das taxas de escoamento superficial o que pode gerar processos erosivos nas encostas, com riscos de deslizamentos entre outros (RODRIGUES, 2014).

Alguns dos principais problemas associados aos assoreamentos são: diminuição do armazenamento de água, colmatção total de pequenos lagos e açudes, destruição de habitats aquáticos, obstrução de canais de cursos d'água, elevação de turbidez, reduzindo o potencial de

utilização da água e reduzindo a atividade de fotossíntese, queda da qualidade da água para o consumo humano, crescimento dos custos para o tratamento da água, veiculação de poluentes, tais como: fertilizantes, inseticidas, pesticidas, herbicidas, propagação de agentes transmissores de doenças, vírus e bactérias e obstrução de canais de irrigação e navegação (OLIVEIRA, 1994).

Atualmente, a Bacia do Rio Araras se encontra comprometida, com seu principal curso totalmente assoreado em virtude de atividades antrópicas, onde ocorreu a retirada da vegetação primária para a implantação de pastagem para a criação de animais, em destaque a bovinocultura, onde o gado faz uso do rio para dessedentação, pisoteando sua margem e acelerando os processos erosivos, sendo que o Rio Araras é responsável pelo abastecimento de água do município.

Concomitante a isso, a falta de APP nas margens dos cursos d'água da Bacia do Rio Araras, aumenta o processo de assoreamento de tais cursos, em especial o Rio Araras, que é o curso d'água que fornece água a cidade de Cerejeiras e se encontra com esse fornecimento comprometido, por conta da falta de água. Todavia, no contexto urbano nacional, as diretrizes legais preservacionistas, geram uma colisão conflituosa de direitos fundamentais em torno do uso das APPs urbanas (SANTOS, 2000; ANTUNES, 2015).

Nessa linha de pensamento, objetiva -se com o presente do estudo constatar as atuais condições ambientais da Bacia do Rio Araras, especialmente, nas regiões de nascentes e vegetação nativa.

METODOLOGIA

Cerejeiras é um município brasileiro do estado de Rondônia. Localiza-se na latitude 13°11'20" Sul e longitude 60°48'44" Oeste e altitude de 277 metros. A população estimada em 2016 era de 18.093 habitantes (IBGE), sendo predominantemente urbana, com 16003 habitantes (FONSECA, 2017). A extensão territorial é de 12783,31 km², com topografia plana.

A Bacia do Rio Araras (oficialmente Igarapé Branco) trata-se de uma área de 5.590,50 hectares (~55,905 km²) no extremo nordeste do município de Cerejeiras, com uma pequena porção (nas regiões norte e nordeste da Bacia) nos municípios de Corumbiara e Colorado do Oeste (Figura 1). A Bacia está delimitada entre os Paralelos 13° 07' 00,00" e 13° 12' 30,00" de Latitude Sul e os Meridianos 060° 43' 30,00" e 060° 50' 00,00" de Longitude Oeste (Figuras 1 e 2).

A Bacia do Rio Araras, segundo o Decreto Estadual nº 10.114 de 20 de setembro de 2002, está inserida dentro do domínio da Bacia Hidrográfica do Rio Guaporé, Sub Bacia Hidrográfica do Rio Corumbiara/Rio Guaporé, sendo um dos principais afluentes da margem direita do Igarapé Santa Cruz, este último um dos principais tributários da margem direita do Rio Guaporé.

Para esta pesquisa foram utilizados dados gerados pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento do Estado (SEDAM), visita a campo, registros fotográficos, revisões bibliográficas e análise de documentos verificando dados cedidos pela Prefeitura e Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente (SEMAGRI) através do uso da imagem ASTER do Satélite TERRA AP- 26519-RT1, de Resolução Espacial 12,5m, a qual foi submetida a interpolação de dados como do *Software* Global Mapper 20.0, para gerar a área da Bacia do Rio Araras e sua malha hídrica da área de estudo.

REFERENCIAL TEÓRICO

A água é fonte de vida e as diversas atividades, sendo um recurso fundamental para a saúde humana, prosperidade e segurança da população e dos ecossistemas (TUNDISI e TUNDISI, 2015; DE NYS et al., 2016). Uma vez que há alterações no ciclo hidrológico, geram impactos diversos e, potencialmente, deflagram crises.

A escassez de água pode atingir diversos setores da sociedade desde o abastecimento público de água a economia, impactando a agricultura, o setor industrial, como também a saúde das pessoas (CUSTÓDIO, 2023). Assim, os impactos das secas ocorrem em diferentes setores e atividades, requerem medidas no âmbito de diferentes políticas setoriais - saneamento, agricultura, indú. Segundo De Nys et al (2016) a seca é uma ocorrência sustentada e de extensão regional que a disponibilidade de água natural fica abaixo da média. Nesta lógica, a seca pode ser vista como um desvio em relação às condições de longo prazo de variáveis como precipitação, umidade do solo, água subterrânea e vazão fluvial (DE NYS et al., 2016).

A falta de chuva nos períodos de estiagem é considerada um evento que ocorre de forma gradual, decorrendo de alterações climáticas de ordem regional ou mesmo global, sendo difícil identificar seu início, fim e abrangência (TSAKIRIS, 2017; SAYERS et al., 2016; LOGAN e VAN DEN BERGH, 2013). A concepção de seca mudou ao longo dos anos e o avançar dos estudos, o que gerou imprecisões no seu entendimento. Inicialmente, entendia-se a seca com base nos aspectos relativos às condições normais do ciclo hidrológico da água, evoluindo-se

para um entendimento de persistência de um evento meteorológico e para severidade da seca (SAYERS et al., 2016). O autor reitera que seca seca é definida como um período excepcionalmente seco, com duração e intensidade suficientes para provocar uma diversidade de impactos no meio ambiente, economias e sociedade De Nys et al., (2016) ratifica que seca é um fenômeno natural diferentemente da escassez de água, que ocorre quando a humanidade usa mais água do que há disponível naturalmente.

É válido ressaltar que, a seca hídrica distingue de outros eventos, tais como desastres naturais, é a falta de uma definição universal. Existem várias definições, principalmente porque a seca deve ser definida de acordo com as características de cada regime climático e com os impactos específicos em um determinado setor/atividade/componente, para o qual a definição está sendo aplicada (WILHITE et al., 2007).

Diante de tais aspectos, a seca pode afetar várias regiões ao redor do mundo, com impactos econômicos, ambientais e sociais. Essas características evidenciam os impactos mais críticos em determinados locais, permanentemente, com escassez hídrica, bem como em sistemas afetados que não estão preparados para esses eventos (TSAKIRIS, 2017).

A dimensão ambiental é também afetada pela seca, em diferentes aspectos e de diversas formas, sendo os danos decorrentes de caráter temporário, de longo prazo, ou em casos extremos, irreversíveis. Freire-González et al. (2016), aponta dois tipos principais de impactos econômicos, sendo o primeiro relacionado a como a água afeta os diferentes agentes/setores econômicos como: indústria, agricultura, produção de energia, entre outros. O segundo tipo de impacto refere-se a efeitos secundários da seca, como queimadas, desertificação, migrações, etc. stria, pesca, energia, transporte, entre outros (DE NYS et al., 2016).

As águas doces são um recurso fundamental para a saúde humana, a prosperidade e segurança coletiva da população (TUNDISI e TUNDISI, 2015), e dos ecossistemas, logo eventos de seca são críticos sob esse aspecto. Especificamente, quanto aos impactos sobre a água, sabe-se o quanto eventos de seca afetam diretamente o ciclo hidrológico o que acarreta, entre outros, na disponibilidade hídrica em uma determinada região afetada por tal fenômeno. Ainda, estudos mostram que os eventos hidrológicos críticos como a seca poderão tornar-se mais frequentes e mais intensos (SOUZA FILHO et al., 2014), em decorrência de variabilidades e mudanças do clima. Adicionalmente aos impactos esperados na oferta hídrica encontram-se as prováveis mudanças na demanda de diversos setores usuários da água (SOUZA FILHO et al., 2014), que podem se configurar importante camada nesta equação. Por fim, a redução da quantidade de água tem relação direta com a perda de qualidade.

Completando as informações, um evento de seca prolongado, ou vários períodos curtos

sucessivos, podem fazer com que a recuperação de sistemas humanos e/ou ambientais não esteja totalmente completa antes de outro evento ocorrer, agravando mais ainda os impactos (SAYERS et al., 2016). Assim, secas futuras provavelmente exercerão maior pressão sobre os recursos hídricos, na medida em que as variabilidades climáticas extremas e as mudanças climáticas colidirem com o aumento da demanda de água decorrente do crescimento populacional e do desenvolvimento econômico regional (DE NYS et al., 2016). Assim, avaliar os impactos de eventos de seca é crítico para melhorar a gestão do risco e, principalmente, a capacidade de resposta dos governos e da sociedade.

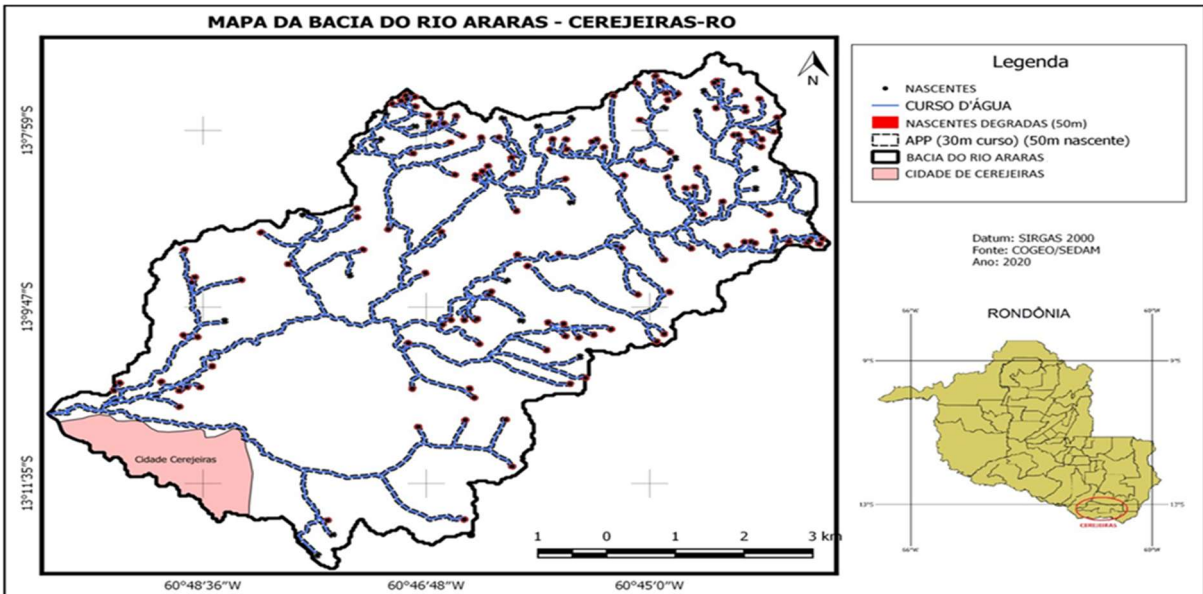
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os trabalhos de campo constatou-se que a maioria das nascentes do Rio Araras e seus tributários encontra-se sem a vegetação de suas Áreas de Preservação Permanente (APPs), quando consideradas com um raio de 50 m. O total de nascentes perenes catalogadas na Bacia, levando-se em consideração os dados obtidos a partir de imagens de satélite e da etapa de levantamento de campo, foi de 161, sendo que deste total, foram observados que 134 nascentes estão sem a vegetação de APP num raio de 50 m, correspondendo a 83,22% de nascentes degradadas dentro da Bacia do Rio Araras, partindo de suas cabeceiras até o ponto de captação de água, que é justamente na área final da referida Bacia. Ou seja, apenas 16,78% das nascentes possuem suas APPs preservadas.

Nesse sentido, para a elaboração do estudo específico de avaliação das APPs do Rio Araras e de suas Nascentes, no que tange a recuperação de tais áreas, foram destacados apenas os cursos d'água perenes da Bacia, uma vez que tais cursos são justamente os que garantem abastecimento hídrico contínuo para serem captados pelos usuários de água existentes na Bacia, em especial a captação realizada pela CAERD, que abastece a cidade de Cerejeiras.

É importante destacar que tais nascentes são as que fornecem água para os cursos d'água que compõe a Bacia do Rio Araras e quando não existe proteção, a tendência é que essas nascentes deixem de existir, uma vez que diversos fatores atuarão para que essa nascente se extinga e, na região da Bacia, foram visualizadas diversas nascentes em fase de afogamento, devido, principalmente, ao trânsito de gado em sua área, que, geralmente, não se encontra protegida nem com sua APP original e nem com o uso de cercamento, o que faz com que os animais transitem na área, pisoteando e “afogando” os “olhos d'água”. A Figura 1 apresenta o Mapa de Nascentes Degradadas da Bacia do Rio Araras.

Figura 1 - Mapa da Bacia do Rio Araras, onde destaca-se, em vermelho, as nascentes do Rio que estão degradadas



Fonte: SEDAM - COGEO, 2022.

Foi visualizado a presença da vegetação nativa em apenas um dos lados que antecede o curso d'água. A nascente encontra-se em área brejosa, há delimitação da área com mouroões e arames farpados escavada e cercada com tábuas de madeira. No seu entorno, há diversas pegadas de animais e fezes.. Constatou-se diversos pontos de nascentes perenes e intermitente, com APPs parcialmente preservadas. Algumas nascentes estão cercadas e outras não. Ocorre um intenso processo de assoreamento e presença de pisoteio de gado na área, o qual vai beber no leito do rio. Concomitante a isso, a falta de APP nas margens dos cursos d'água da Bacia em estudo, aumenta o processo de assoreamento de tais cursos, em especial o Rio Araras (Figuras 4 e 5), que é o curso d'água que fornece água a cidade de Cerejeiras e se encontra com esse fornecimento comprometido, por conta da falta de água.

Alguns pontos em que o Rio e outros cursos d'água foram totalmente barrados pelos proprietários dos Lotes Rurais que compõe a Bacia, para as necessidades básicas e a hidratação dos animais que ali se encontram. As margens dos cursos d'água não aguentam, gerando superfícies instáveis, com intenso processo erosivo, que também municia sedimentos a tais cursos, contribuindo com o assoreamento dos mesmos.

Foi possível constatar que a área da Bacia do Rio Araras apresenta, em quase toda sua totalidade, a ocorrência de solo arenoso, de baixa fertilidade, bastante compactado pela ação antrópica, sendo estes fatores que dificultam o processo de recomposição da vegetação, o que, somado ao assoreamento que descaracterizou a calha de vazão e durante o período das cheias



que causam alagamento nas margens dos cursos d'água da Bacia, seria prejudicial para o estabelecimento de povoamento florestal nas APPs.

Há alguns pequenos fragmentos de floresta secundária, os quais se encontram sem o isolamento necessário a fim de se evitar o acesso de animais, cuja atividade econômica principal da área é a pecuária e tanto o curso do Rio quanto as suas nascentes sofrem com o pisoteio de animais, ação que contribuem para a destruição dos taludes de suas margens, assoreamento e a compactação do solo, dificultando a regeneração dessas áreas no processo de revegetação das matas ciliares de suas APPs. As áreas do Rio Araras com a APP antropizada verifica-se o trânsito de animais, bem como, elevada quantidade excremento dos animais tanto nas áreas onde deveriam ser a APP quanto no próprio leito do Rio).

Figura 2 – Fotografia do leito do Rio Araras, com a ocorrência de pisoteio de gado, em sua App degradada.



Fonte: Elizineia Siveti da Silva Santos, 2022.

Figura 2 – Fotografia do leito do Rio Araras, com a ocorrência de pisoteio de gado, em sua App degradada.



Fonte: Elizineia Siveti da Silva Santos, 2022.



Figura 3. Fotografias de alguns pontos do leito do Rio Araras, onde pode-se observar o Rio totalmente assoreado, com lâmina d'água centimétrica, desde a sua região de Nascentes e com a ocorrência de bancos de areia ao longo de seu curso.



Fonte: Elizineia Siveti da Silva Santos, 2022

O estudo da avaliação das APPs do Rio Araras e de suas nascentes, no que tange a recuperação de áreas degradadas, identificou apenas os cursos d'água perenes da Bacia, uma

vez que tais cursos são justamente os que garantem abastecimento hídrico contínuo para serem captados pelos usuários de água existentes na Bacia, em especial a captação realizada pela CAERD, que abastece a cidade de Cerejeiras. Deste modo, a rede hídrica da Bacia do Rio Araras foi subdimensionada, onde os cursos d'água intermitentes foram retirados.

É necessário que haja ação e planejamento voltada para redução da crise hídrica (a conscientização sobre o uso da água por meio de propagandas). Parece não ter havido transparência a todos os atores envolvidos e, em parte, responsáveis pela falta de água no município. Casto (2015) considera o diálogo, a transparência das ações e das informações e a chamada “corresponsabilização” se tornam, portanto, imprescindíveis no combate ao desperdício e a crises como a vivenciada. Assim, tanto o poder público quanto a população são responsáveis pela gestão ambiental municipal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de assoreamento ocorre uma vez que as APPs das nascentes, bem como as APPs dos cursos d'água estão impactadas e a região apresenta um solo arenoso, rico em sedimentos arenosos com granulometria que varia de areia fina a conglomerático, os quais são transportados das áreas mais altas da região para as áreas mais baixas, por vezes planas, principalmente, na época de chuvas, onde com o aumento do nível de água de tais drenagens, transportam esses sedimentos até o Rio Araras e nas áreas mais planas do referido rio. O mesmo perde força, acarretando no acúmulo de areia em seu leito e nas áreas de curvas, uma vez que o Rio Araras apresenta um padrão meandrante desde sua nascentes até o ponto de captação de água (final da Bacia). Com o aumento do assoreamento, menor é a quantidade de água que chega no ponto de captação da água. Segundo Effing (2007), a falta de planejamento para fins agrícolas torna o problema ainda maior, pois tal ação além de causar danos ao solo e ao meio ambiente prejudicam a preservação das matas e conseqüentemente causa a possível secagem de pequenos córregos e nascentes, que ficam perto das Áreas de Preservação Permanentes.

REFERÊNCIAS



ANTUNES, P. B. Áreas de Preservação Permanente Urbanas O Novo Código Florestal e o Judiciário. **Revista de informação legislativa**, v. 52, n. 206, p. 83-102, abr./jun. 2015. DOI: <http://doi.org/10.14393/RCG238960625>

AB'SABER, Aziz Nacib. O suporte geocológico das florestas beiradeiras (Ciliares). In: RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; LEITÃO FILHO, Hermógenes de Freitas (E.E.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo: Edusp, 2009, p. 15-25.

Castro, G. (2015, novembro 9). Crise da água reflete também uma crise de informações, analisam especialistas. *Jornal USP* Recuperado em 2 de outubro de 2017, de <http://www5.usp.br/100662/crise-da-agua-reflete-tambem-uma-cri-se-de-informacoes-analisam-especialistas/>
» <http://www5.usp.br/100662/crise-da-agua-reflete-tambem-uma-cri-se-de-informacoes-analisam-especialistas/>

CUSTÓDIO, V. A Crise Hídrica na Região Metropolitana de São Paulo (2014-2015). **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, [S. l.], v. 19, n. 3, p. 445-463, 2015. DOI: 10.11606/issn.2179-0892.geousp.2015.102136. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/102136>. Acesso em: 4 set. 2023.

DE NYS, E.; ENGLE, N.L. e MAGALHÃES, A.R. (Orgs). *Secas no Brasil: política e gestão proativas*. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE); Banco Mundial. Brasília– DF, 2016.

EFFTING, T.R. **Educação ambiental nas escolas públicas: realidade e desafios**. Tese (Especialização Planejamento para o desenvolvimento sustentável) – Instituto Marechal Cândido Rondon, 2007. 04p.

FONSECA, E.L. **Processos erosivos em superfícies tabulares com evolução de voçorocamento em áreas de pastagens cultivadas (Braquiária brizantha cv. marandu) no município de Colorado do Oeste – Rondônia**. Dissertação (Programa de Pós-graduação Mestrado em Geografia) – Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR. Porto Velho, 2017. 21p.

GUERRA, Antonio José Teixeira.;CUNHA, Sandra Baptista da. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 9º ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

KIMURA, M. **Recuperação de uma área de preservação permanente no município de Maringá – PR: Nascente do Ribeirão Maringá**. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Medianeira, 2014. 51p.

LOGAR, Ivana; VAN DEN BERGH, Jeroen CJM. *Methods to assess costs of drought damages and policies for drought mitigation and adaptation: review and recommendations*. *Water resources management*, v. 27, n. 6, p. 1707-1720, 2013.

OLIVEIRA, A. M. dos S. **Depósitos tecnogênicos e assoreamento de reservatórios**. Exemplo do reservatório de capivara, Rio Paranapanema, SP/PR. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 1994. 204p.



RODRIGUES, J. P. S. **A expansão urbana e as consequências para cabeceiras de drenagem: um estudo de caso nas nascentes do Córrego Vertente 1 - Uberaba / MG.** In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE ESTUDIOS TERRITORIALES Y AMBIENTALES, 6, São Paulo, 2014. Anais... São Paulo: 6CIETA, 2014. p. 1182-1195.

SANTOS, G. F. **Direito de propriedade e direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado: colisão de direitos fundamentais.** *Revista de Informação Legislativa.* Brasília a. 37 n. 147, p. 15 – 28 jul./set. 2000.

SAYERS, P. B. et al. *Strategic drought risk management: eight 'golden rules' to guide a sound approach.* *International Journal of River Basin Management*, v. 15, n. 2, p. 239-255, 2017.

Santos, M. **A urbanização brasileira** (5th ed.). São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

SOUZA-FILHO, F. A. et al., *Documento sobre Bases Conceituais sobre Mudanças Climáticas, Impactos e Adaptação em Recursos Hídricos.* 2014.

TSAKIRIS, G., *Drought risk assessment and management.* *Water Resources Management*, v. 31, n. 10, p. 3083-3095, 2017.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T., *As múltiplas dimensões da crise hídrica.* *Revista USP*, n. 106, p. 21-30, 2015.

WILHITE, D. A.; SVOBODA, M. D.; HAYES, M. J. *Understanding the complex impacts of drought: A key to enhancing drought mitigation and preparedness.* *Water resources management*, v. 21, n. 5, p. 763-774, 2007.