

AÇÕES ANTRÓPICAS NA PORÇÃO ALTA DO CÓRREGO DO ESGOTO – RIBEIRÃO PRETO/SP E SUA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Luciano Farias de Novaes¹

Luana Carla Ariane Balduino dos Passos²

José Roberto Bonetti²

Rafael Rosas Oliveira³

Recursos hídricos e qualidade da água

Resumo

O estudo investigou as transformações ambientais e urbanísticas na porção alta do córrego do Esgoto em Ribeirão Preto/SP. O objetivo geral foi avaliar as ações antrópicas na área. Os objetivos específicos foram buscar evidências de ação humana registradas em cartografia histórica, analisar o histórico de ocupação do núcleo urbano informal do Condomínio Portal dos Ipês, avaliar a situação atual da região e relacionar os impactos a montante no planejamento de recursos hídricos. A metodologia envolveu análises cartográficas históricas, geoprocessamento, sobreposição de imagens e vistorias de campo. Os principais resultados destacaram registros de 1925 da Lagoa do Campo, suposta nascente do córrego, enquanto as vistorias fotográficas revelaram profundas alterações na área de estudo. A evolução da ocupação do Condomínio Portal dos Ipês demonstrou um aumento de 1994 a 2023. A urbanização neste núcleo contribuiu para a impermeabilização do solo e alteração do fluxo natural da água. Portanto, verificou-se que a análise da área de contribuição a montante da linha férrea evidenciou a sensibilidade da região à urbanização e suas consequências. Por fim, a cartografia histórica revelou relevantes alterações ao longo do tempo, enquanto as vistorias de campo destacaram a degradação ambiental significativa na paisagem. Verificou-se que a região enfrenta desafios complexos em termos de gestão ambiental e hídrica, seja no cenário atual de retenção do escoamento por meio de bacias de infiltração, seja na hipotética situação de lançamento de águas próximas ao Condomínio Portal dos Ipês, demandando por estudos aprofundados para fundamentar a gestão e planejamento dos recursos hídricos.

Palavras-chave: Ocupação em APP; recursos hídricos; planejamento urbano; gestão dos recursos hídricos

¹*Orientador Prof. Dr. do programa de mestrado em Tecnologia Ambiental, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental da Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP) – email: lnoaes@unaerp.br*

²*Mestrando em Tecnologia Ambiental, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental da Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP) – e-mail: luana.passos@sou.unaerp.edu.br, jose.bonetti@sou.unaerp.edu.br*

³*Doutorando em Tecnologia Ambiental, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental da Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP) – email: rafael.rooliveira@sou.unaerp.edu.br*

INTRODUÇÃO

Desde os primórdios, com a criação de ferramentas, domesticação de animais e, posteriormente, com a revolução agrícola e a possibilidade de fixação das primeiras civilizações, o homem superou limites que ampliam suas aptidões, de modo a se tornar um relevante agente modificador do meio ambiente (DIAS, 2007).

A sociedade está em constante mudança de hábitos, de modo a estar sempre construindo o espaço e ao mesmo tempo, sendo construída por ele, em uma relação que por vezes não é harmoniosa (CAVALCANTE; CAVALCANTE, 2009).

Para haver planejamento, ordenamento e desenvolvimento das cidades é fundamental que haja análise dos impactos ambientais em áreas urbanas, uma vez que o padrão de desenvolvimento imposto pela sociedade tem sido o de apropriação do espaço físico e dos recursos naturais. Com base nesse padrão de desenvolvimento, é possível observar, em especial, nas grandes cidades, áreas que deveriam cumprir sua função baseadas na preservação ambiental como as margens de córregos e rios (Áreas de Preservação Permanente – APP) ocupadas sem planejamento prévio, situação que provoca diversos tipos de impactos ambientais como aumento do escoamento superficial, inundações, proliferação de vetores e doenças associadas ao saneamento, deslizamentos de terra dentre outros (SILVA, SANTOS & GALDINHO, 2016).

Para Tucci (1997), sobre os impactos relatados, o processo de urbanização contribui para o aumento das áreas impermeáveis e da canalização corpos d'água, o que resulta em um aumento nos picos de cheia e em sua frequência, mesmo para quantidades de precipitação similares. Além disso, a urbanização também causa um aumento na velocidade da água, assim como na produção de sedimentos e resíduos sólidos que acabam sendo direcionados para o sistema de drenagem.

O crescimento populacional, a ocupação dos espaços e a exploração antrópica dos recursos naturais promovem impactos sociais, econômicos, culturais e ambientais. Ao relacionar a ocupação do espaço e exploração de recursos hídricos, em especial, é possível observar problemas como alterações das características naturais dos corpos d'água, como aterros de fundo de vale, escavações

ou até mesmo ocupação irregular ao longo dos cursos de água, que é o caso da região mais alta do córrego do Esgoto, afluente do rio Pardo, em Ribeirão Preto - SP.

Este trabalho tem como objetivo geral avaliar os impactos da ação antrópica ao longo da porção mais alta do córrego do Esgoto. Para tanto, como objetivos específicos visa-se, dentro do contorno da área de estudo, (a) buscar evidências da ação antrópica registradas em cartografia (b) analisar o histórico da ocupação do núcleo urbano informal denominado “Condomínio Portal dos Ipês”, (c) analisar a situação atual da região e (d) relacionar os impactos a montante no planejamento dos recursos hídricos que as alterações relatadas promoveram.

METODOLOGIA

Área de Estudo

O estudo abrange a porção superior do córrego do Esgoto, afluente do Rio Pardo em Ribeirão Preto/SP conforme ilustra a Figura 1. A área de interesse abrange a região identificada como Lagoa do Campo, e estende-se até a seção imediatamente anterior à linha ferroviária originalmente designada como Variante Bento Quirino – Entroncamento, pertencente à Companhia Mogiana e construída na década de 1960, segundo Zeoti (2020).

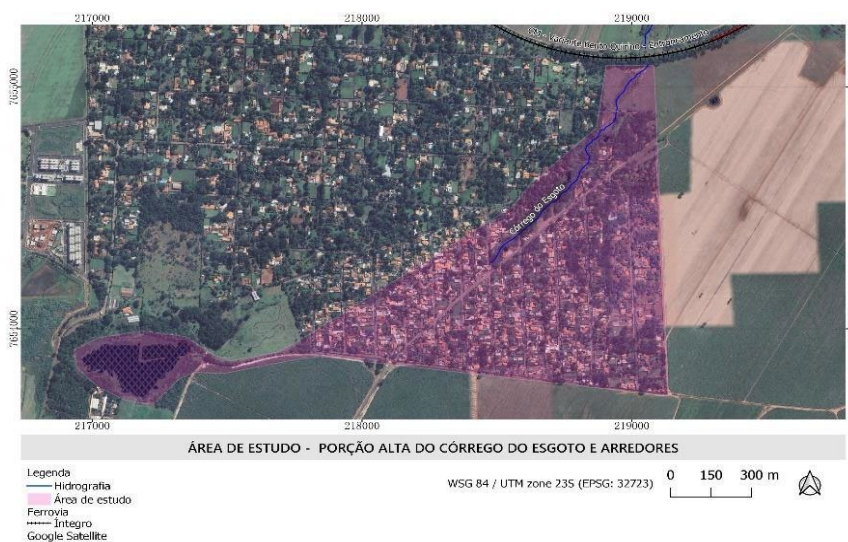


Figura 1 - Delimitação da área de estudo

Da Cartografia, visitas técnicas e integração de dados

As pesquisas foram realizadas em banco de dados físico (Arquivo Público e Histórico de Ribeirão Preto) e digital. As buscas realizadas em meio físico focaram em cartas e mapas que ilustrassem a hidrografia do município de Ribeirão Preto, especificamente o córrego do Esgoto, com o objetivo de encontrar o registro mais antigo desse corpo hídrico. Já as buscas em meio digital tiveram como objetivo não só encontrar os registros da hidrografia, mas também localizar artigos, trabalhos e dados publicados sobre a região, além dos dados cedidos pela Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto.

Quanto aos mapas e cartas, foram inseridos em ambiente QGIS que é software de Sistema de Informação Geográfica (SIG) livre e gratuito (Teixeira, Oliveira & Pimentel, 2018), quando possível, sendo este o principal software utilizado para elaboração de mapas temáticos, bem como análises ambientais.

As vistorias foram procedidas em toda a área de estudo, isto é, desde a margem mais a montante da Lagoa do Campo até sua margem mais a jusante, passando pelas porções de aterro e valas entre a lagoa e o início do condomínio portal dos Ipês, caminhamento pelo interior do condomínio até o talude da linha férrea. Para captura das imagens, utilizou-se a câmera do iPhone 13 mini e o aplicativo GPS Câmera 55.

A análise foi realizada por meio da observação dos dados de cartografia histórica e imagens satélite ao longo dos anos, segundo as fontes encontradas, através do QGis. Esse processo envolveu sobreposição de imagens, quando possível, e a subsequente análise das variações da paisagem identificadas durante as visitas técnicas via registro fotográfico atual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Da cartografia histórica

O mapa intitulado "Folha de Ribeirão Preto" (Figura 2), datado de 1925, na presente pesquisa foi o documento cartográfico mais remoto a registrar o curso denominado córrego do Esgoto. Este documento cartográfico traz a representação da provável nascente do córrego do Esgoto na Lagoa do Campo, uma formação hídrica artificial gerada por prováveis intervenções antrópicas no relevo da região. Não foram encontrados registros históricos precisos que determinem a data exata dessas intervenções na região da lagoa. Contudo, segundo Marques (2018), há evidências de atividades

industriais de olaria na Lagoa do Campo anteriores a 1925, com registros datados de 1881 (atribuídos a Mizael Pedro Motta), 1916 (associados a Mengethe Michele), entre 1916 e 1921 (relacionados a José Chimarelli), e de 1918 a 1921 (vinculados a Manoel Ferraz N.).



Figura 2 - Mapa da Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo - Folha de Ribeirão Preto
 Fonte: AGUIRRA(1925)



Figura 3 - Sobreposição de imagens - mapa de 1925 sobre Google Satélite 2023
 Fonte: AGUIRRA(1925) e Google Satélite 2023 adaptado

Em ambiente Qgis, o mapa da Figura 2 foi georreferenciado através da ferramenta “raster”, de modo a possibilitar a sobreposição das imagens ilustrada na Figura 3. A sobreposição de imagens gerada na Figura 3 proporciona a constatação de que o local onde hoje encontra-se a Lagoa do Campo em azul claro (Google Satélite 2023) coincide com o local representado material cartográfico registrado de 1925 pelo polígono identificado também como Lagoa do Campo. Além disso, torna-se importante observar que o curso hídrico no mapa de 1925 foi representado como se a referida lagoa fosse também

a nascente do corpo d'água, observar o detalhe da Figura 2 (polígono da lagoa e curso d'água indicados em azul).

Vistoria fotográfica

A vistoria foi realizada em toda a área e arredores. Para melhor visualização das interferências humanas na paisagem, foram estabelecidos alguns pontos de interesse que se correlacionam entre a Figura 4 que indica os locais dos pontos fotografados e as Figuras 5 e 6 que trazem os registros fotográficos.

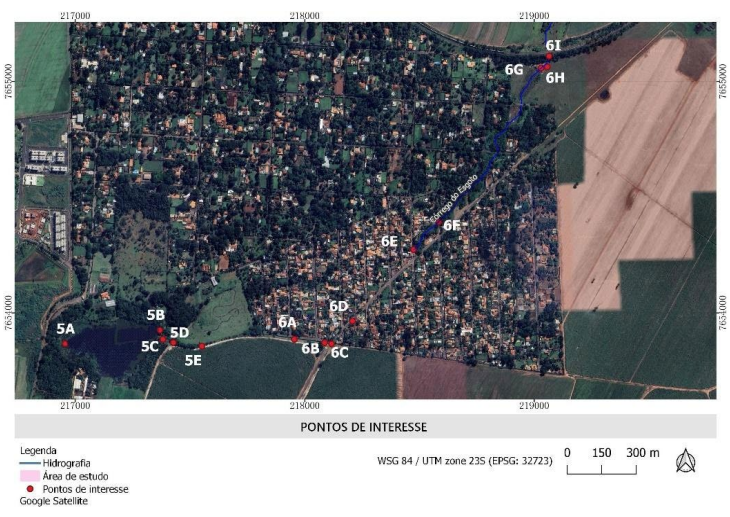


Figura 4 – Mapa da área de contribuição referente a microbacia do córrego do Esgoto na porção de estudo



Figura 5 – Mapa da área de contribuição referente a microbacia do córrego do Esgoto na porção de estudo



Figura 6 – Mapa da área de contribuição referente a microbacia do córrego do Esgoto na porção de estudo

No Quadro 1 é apresentado resumo das principais alterações encontradas na área em estudo.

Quadro 1. Resumo das principais alterações encontradas na área em estudo

Figura 5A	Ilustra a margem mais a montante da Lagoa do Campo, que por si só já apresenta evidências de ser um corpo hídrico artificial resultante de ações antrópicas, possui uma estrutura de lançamento de águas pluviais, que, na ocasião, estava submersa.
Figura 5B	Margem mais a jusante da Lagoa do Campo. Verificou-se uma cota de solo mais alta, o que indica um provável aterro na região.
Figura 5C	Na região possivelmente aterrada, verificou-se uma tubulação que em um possível aumento do nível da água da lagoa, ou em caso de uma chuva muito intensa poderia conduzir as águas para a região mais a leste.
Figura 5D	No local ilustrado na figura 5D encontrou-se um conduto de lançamento de águas pluviais que provavelmente é o destino das águas captadas pelo conduto representado na Figura 5C. Essa tubulação desagua em uma vala ou canal aberto.
Figura 5E	Neste trecho inicia-se uma vala ou canal aberto que provavelmente recebe as águas conduzidas pelo conduto ilustrado na figura 5C.
Figura 6A	A Figura 6A canal aberto segue por uma extensão de cerca de 600m que compreendem desde a localização da tubulação de lançamento indicada na Figura 5C até uma área de lazer pertencente ao núcleo urbano “Condomínio Portal dos Ipês”. Nas proximidades já é possível avistar muros
Figura 6B	A Figura 6 B indica o local que termina o canal aberto e inicia-se um trecho de galerias no trecho onde o trajeto é seccionado.
Figura 6C	A Figura 6C indica um dos trechos resultantes da seção do percurso que aparentam ter lançamento em uma vala a jusante sem continuação de condutos.
Figura 6D	A Figura 6D ilustra a porção que adentra as dependências da ocupação urbana, onde é possível verificar que se trata de uma valeta simples. Há trechos superficiais e enterrados.
Figura 6E	A Figura 6E mostra o primeiro local em que é possível observar água uma modesta lâmina d’água. Importante observar no local há presença de tubulação de lançamento das águas pluviais.
Figura 6F	A Figura 6F ilustra uma região um pouco mais a jusante com características muito semelhantes ao local da Figura 6E, pois essa região é onde o córrego ainda tem alguma característica de corpo hídrico mesmo com as intervenções e tubulações de lançamento
Figura 6G	O local da Figura 6G é uma região cheia de valas de drenagem sobre o leito do curso d’água, é possível observar ao fundo o aterro da linha férrea e a tubulação que corta o talude. Observou-se também que foi feito um plantio irregular no local.
Figura 6H	A foto da Figura 6H foi tirada de dentro da vala de drenagem e é possível observar ao fundo a tubulação que leva as águas do córrego do Esgoto até o outro lado da linha do trem.
Figura 6I	A Figura 6I ilustra com detalhes o conduto. Destaca-se que o referido conduto é o único meio de que as águas do curso possam transpor o talude e chegue ao destino natural que o curso teria.

Na hipótese de que a Lagoa do Campo seja a nascente do Córrego do Esgoto, a região da lagoa e suas imediações a jusante também seriam locais de grande degradação, pois a lagoa já é uma modificação irreversível do curso e da paisagem em seu estado natural. Nesse caso, a porção que compreende o aterro a jusante torna-se um forte agente impeditivo para que as águas sigam seu fluxo natural.

Dos fatos observados em vistoria, verificou-se que o trecho mais degradado do curso hídrico compreende a porção ocupada pelo Condomínio Portal dos Ipês, região onde há bastante

impermeabilização do solo e tubulações precárias, causando um fluxo de água bastante disperso e desordenado, com pouca captação e muito escoamento superficial.

Com isso, um ponto importante a ser observado ao relacionar a hipótese e os fatos coletados é que, caso não houvesse ações antrópicas na suposta cabeceira do curso em estudo e houvesse mesmo assim a ocupação a jusante, a área urbanizada estaria recebendo fluxo de água. Entretanto, é importante observar também que, nesse caso, há grandes chances de que a ocupação só tenha ocorrido em decorrência das primeiras alterações na provável cabeceira.

Urbanização

O trecho de ocupação humana e degradação mais acentuado corresponde à porção que compreende o núcleo informal denominado “Condomínio Portal dos Ipês”. A Figura 4 ilustra o cenário atual, resultado do processo de urbanização informal realizado sobre o leito do curso d’água e sua área de preservação permanente.

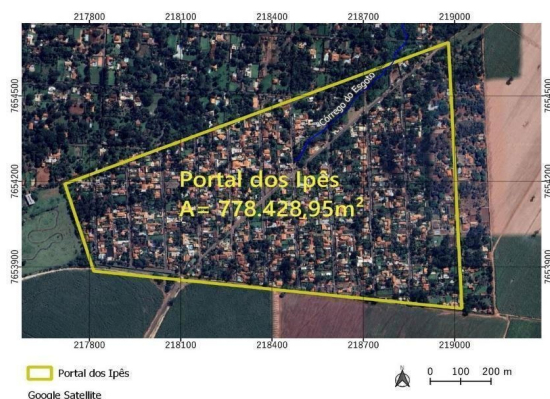


Figura 7 – Delimitação atual do núcleo informal urbano “Condomínio Portal dos Ipês”

A estimativa da população existente no núcleo urbano foi calculada por meio da contagem das unidades habitacionais via imagens de satélite, considerando uma média de 4 pessoas por unidade habitacional (UH).

Tabela 01: Estimativa população Portal do Ipês

ESTIMATIVA POPULAÇÃO PORTAL DO IPÊS (habitantes)												
QUADRA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
UH	9	22	38	43	49	53	51	55	63	67	52	26
SOMA UH	528											
POP. ESTIMADA	2.112											

De acordo com imagens de satélite disponíveis via Google Earth, o registro mais antigo das primeiras ocupações da área, já com algumas unidades habitacionais, é de 1994. A Figura 5 evidencia a evolução da ocupação urbana no local até 2023.

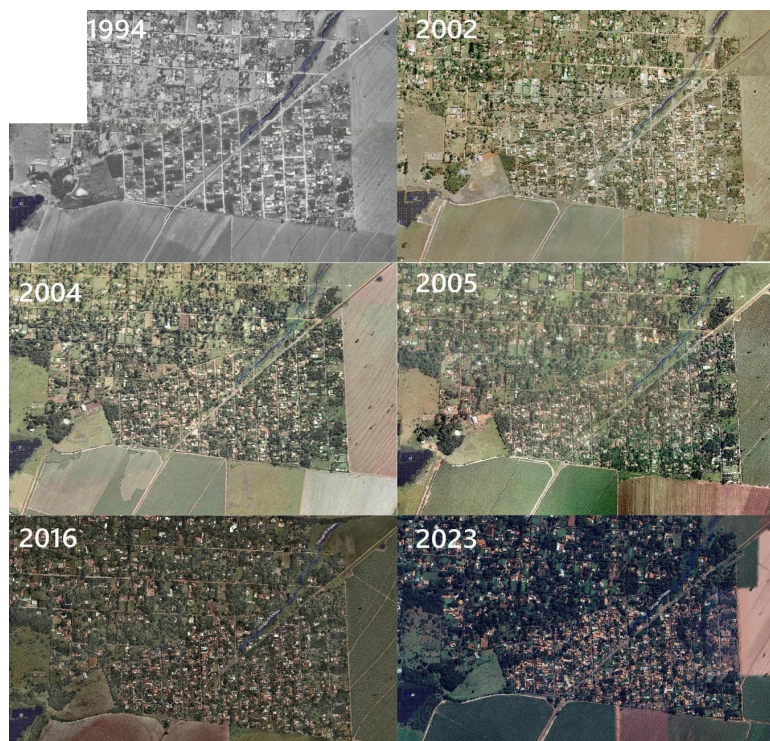


Figura 8 – Evolução da urbanização no período de 1994 a 2023
Fonte: Google Earth adaptado, 2024

Áreas de contribuição a montante da tubulação do talude da linha férrea (exutório)

Foram utilizados dados da Base Hidrográfica Ottocodificada (BHO), ferramenta da Agência Nacional das Águas para gestão de recursos hídricos, junto com a ferramenta de medição de área do QGIS, para delimitar a área de contribuição aproximada da parte alta da microbacia do córrego do Esgoto, conforme a Figura 9.

A urbanização a montante da região é altamente sensível devido a duas preocupações principais. Primeiramente, a urbanização como tem sido feita, priorizando a retenção das águas, com exigências específicas, incluindo a execução de bacias de infiltração pura sem vertedouro, baseadas em ensaios de infiltração e com tempo de retorno igual ou superiores a 100 anos, tende a perpetuar a ausência de fluxo

de água do córrego para jusante. Em contrapartida, um segundo cenário, que considera urbanização com um possível lançamento em massa nas imediações do Portal dos Ipês, resultaria em escoamento superficial adensado, semelhante ou maior que o fluxo natural do curso sem alterações humanas, mas em um cenário atual com a paisagem completamente modificada (sem calha natural e com muita impermeabilização) e com o agravante do risco à vida humana.

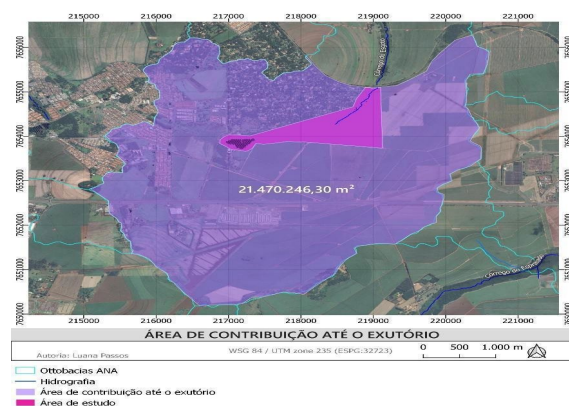


Figura 9 – Mapa da área de contribuição referente a microbacia do córrego do Esgoto na porção de estudo

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Da cartografia histórica, observou-se que a sobreposição do mapa de 1925 com imagens de satélite atuais indicam uma forte consistência na localização da Lagoa do Campo e de um possível curso d'água ao longo do tempo, revelando alterações significativas na paisagem devido à intervenção humana. A formação da Lagoa do Campo, documentada desde então, evidencia mudanças irreversíveis resultantes de atividades antropogênicas, como urbanização e infraestrutura na região.

Sobre a evolução do Condomínio Portal dos Ipês, verificou-se que os primeiros registros são datados de 1994 e que hoje a população estimada é de aproximadamente 2.112 pessoas.

Quanto à situação atual da região, os registros de vistoria evidenciaram uma degradação ambiental significativa, especialmente nas proximidades do Condomínio Portal dos Ipês. Com base na hipótese fundamentada na cartografia histórica, a possível nascente e o leito até a linha férrea exibem alterações substanciais ao longo do tempo.

Sobre a urbanização e área de contribuição a montante da linha férrea, conclui-se que há desafios significativos para a gestão ambiental e hídrica na região. A estratégia atual de retenção de águas por meio de bacias de infiltração pode corroborar para a interrupção já existente do fluxo do

córrego. Por outro lado, urbanização com lançamentos próximos a região do Condomínio Portal dos Ipês poderia resultar em escoamento superficial elevado. Isso aumenta os riscos para a segurança e qualidade de vida da comunidade. Portanto, a área carece de estudos hidrológicos, ambientais e planejamento urbano mais aprofundados, para que haja medidas integradas de planejamento urbano e gestão de recursos hídricos para minimizar impactos adversos e promover um desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

- AGUIRRA, J. B. C. **MAPA DA COMISSÃO GEOGRÁFICA E GEOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO – FOLHA DE RIBEIRÃO PRETO**. 1925. Disponível em: <https://acervoonline.mp.usp.br/iconografia/mapa-da-comissao-geografica-e-geologica-do-estado-de-sao-paulo-folha-de-ribeirao-preto/>. Acesso em: 06 abr. 2024.
- BATISTA, M.; NASCIMENTO, N; BARRAUD, S (2005). **TÉCNICAS COMPENSATÓRIAS EM DRENAGEM URBANA**. ABRH, PORTO ALEGRE-RS, 318 p.
- CAVALCANTE, MÁRCIO BALBINO; CAVALCANTE, MÁRIO BALBINO. GLOBALIZAÇÃO E MEIO AMBIENTE: DIALÉTICA DA RELAÇÃO ENTRE SOCIEDADE MODERNA E NATUREZA. **REVISTA SABER ACADÊMICO**. N. 7. P. 165, 2009.
- DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade ambiental e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2007.
- DEMINICE, Daniel. **A arte de se construir cidades em meio à política local: Ribeirão Preto, 1890-1960**. 2015. Dissertação (Mestrado em Teoria e História da Arquitetura e do Urbanismo) - Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015. doi:10.11606/D.102.2015.tde-26082015-162336. Acesso em: 2024-06-10.
- MARQUES, Leandro Maia. **As pequenas indústrias de Ribeirão Preto/SP (1870 a 1930)**. 2018. Dissertação (Mestrado em História Econômica) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. doi:10.11606/D.8.2019.tde-25092019-140509. Acesso em: 2024-06-21.
- ZEOTI, Gustavo Nogueira. *Subsídios para o planejamento de redes de greenways: estudo de caso de Ribeirão Preto, SP*. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/13980>. Acesso em: 04 de junho de 2024.
- TUCCI, Carlos E. M. **Água no meio urbano**. In: *Água Doce*. 1997.
- SILVA, Renato Ferreira; SANTOS, Vanderson Aguiar; GALDINO, Sanny Maria Gonçalves. **Análise dos Impactos Ambientais da Urbanização sobre os Recursos Hídricos na Sub- Bacia do Córrego Vargem Grande em Montes Claros –MG**. 2016.