



DIAGNÓSTICO DA ANTROPIZAÇÃO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) NO RIBEIRÃO DA MATA (MG)

Vinícius Minelli Moreira¹
Max Paulo Rocha Pereira²
Erika Ferreira da Silva³
Ricardo Alexandrino Garcia⁴

Recursos Hídricos e Qualidade da Água

Resumo

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) possuem o intuito de salvaguardar áreas ambientalmente vulneráveis e os recursos naturais, tais como as matas ciliares. O Ribeirão da Mata está inserido em oito municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) e é um importante recurso nas atividades produtivas urbanas e rurais desses municípios. Sendo assim, este estudo analisou o uso e cobertura da terra e seu conflito nas zonas de APP ao longo de seu curso. Para essa análise, utilizou-se a classificação de uso e cobertura da terra disponibilizada pela ESRI com imagens do Sentinel-2 e resolução de 10m. Para o cálculo da zona de APP, utilizou-se como referência para medição o Google Earth Pro e a ferramenta de *buffer* do Qgis. A partir dos resultados obtidos, constatou-se que classe de áreas conservadas representa 54% e as áreas antropizadas ocupam 46% da APP, entretanto, essa porcentagem pode variar de acordo com o município por onde passa o curso d'água, visto que as características quanto as principais atividades produtivas e a urbanização tendem a ser distintas. Espera-se, com essas informações, subsidiar o poder público em relação ao planejamento urbano, assim como o controle e fiscalização das áreas destinadas à proteção e preservação das matas ciliares para garantir a estabilidade dos recursos hídricos.

Palavras-chave: Recursos hídricos; Matas Ciliares; Áreas Antropizadas; Áreas Conservadas; Planejamento Urbano.

¹ Graduando em geografia – Laboratório de Estudos Territoriais – LESTE/UFMG – Departamento de geografia, viniciusminellimoreira@gmail.com.

² Doutorando em Geografia – Laboratório de Estudos Territoriais – LESTE/UFMG – Departamento de Geografia, mqualidadeambiental@gmail.com.

³ Mestra, Pesquisadora no Laboratório de Estudos Territoriais – LESTE/UFMG – Departamento de Geografia, erikafesilva@hotmail.com.

⁴ Professor Associado ao departamento de Geografia da UFMG, Coordenador do Laboratório de Estudos Territoriais – LESTE, alexandrinogarcia@gmail.com.



INTRODUÇÃO

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) foram instituídas na Lei 12.651/2012, que revogou o código florestal de 1965. Esse instrumento legal dispõe sobre a preservação da vegetação nativa e define, em seu Art. 3º Inciso II como “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”. Diferentemente de outros tipos de áreas protegidas no Brasil, como por exemplo, as Unidades de Conservação (UC), as APPs hídricas possuem seus limites já enquadrados no texto da lei, sendo que sua proteção não depende de intencionalidade pública, mas do próprio efeito do instrumento legal (BRASIL, 2012).

Para o efeito da lei, são consideradas APPs as faixas marginais de qualquer curso d’água perene ou intermitente; as áreas no entorno dos reservatórios d’água artificiais; as áreas do entorno de nascentes; de encostas com declividade superior a 45°; as restingas; os manguezais; as bordas dos tabuleiros ou chapadas; os topos de morros, montes, montanhas e serras, áreas com altitude superior a 1.800 m e as veredas. Nesse contexto de delimitação de faixas de proteção, as APPs hídricas ganham destaque e sua instrumentalização vem sendo discutida e também passando por revisões ao longo do tempo, sendo a mais importante delas trazida em pelo Novo Código Florestal de 2012.

Os rios são elementos fundamentais para manutenção das atividades sociais e econômicas e para o equilíbrio ecológico. Segundo Melo (2005) “os rios nas paisagens sempre foram elementos naturais fundamentais desde o início da história da civilização e a maioria das cidades se originou às suas margens, pois eles tinham uma finalidade utilitária” sendo possível, desse modo, observar a relevância dos cursos d’água na construção das cidades. Nesse sentido, com a expansão urbana, a metropolização e o estabelecimento de usos múltiplos dos territórios vem sendo cada vez mais pressionando este importante recurso, seja pelos impactos diretos da urbanização, ou pelas atividades econômicas, sobretudo a agropecuária (MELO, 2005; BAPTISTA e CARDOSO, 2013; MADUREIRA,

Realização

Apoio

2015).

A manutenção das APPs cumpre funções ecológicas. Em vista disso, é fundamental para o controle erosivo do solo, do assoreamento e poluição hídrica, com o propósito de manter a quantidade e qualidade de água disponível nas bacias hidrográficas, que são os reservatórios que abastecem e sustentam as atividades humanas. Apesar de restritas, algumas atividades de interesse social baixo e/ou impacto ambiental como abertura de pequenas vias e pontes, construção de moradias de agricultores familiares, quilombolas e outras populações tradicionais, pesquisa científica, plantio de vegetação nativa dentre outras são permitidas na área (BRASIL, 2012; LUERCE *et al.*, 2014).

A implementação do Constituição Federal carece ainda de outros instrumentos para sua efetivação, especialmente nos locais já ocupados antes de sua promulgação. Nesse sentido, Castro, May e Garcias (2018) salientam que há uma grande divergência entre aquilo que está disposto na lei e a realidade das cidades brasileiras. Por estar inserido em um contexto intermunicipal e diverso, o Ribeirão da Mata recebe diariamente resíduos que comprometem sua qualidade oriundos das indústrias, de atividades agropecuárias e esgoto doméstico, sendo possível observar, em alguns trechos, áreas que deveriam ser preservadas, mas estão amplamente antropizadas caracterizando certa dificuldade em instrumentalizar à implementação da legislação nesses espaços.

Nesse contexto, análises de quantificação e qualificação dessas áreas de preservação são importantes para orientar os planos de bacia com base na Política Nacional de Recursos Hídricos PNRH (BRASIL, 1997) e o planejamento urbano. Uma das possibilidades de detectar os padrões de mudança nessas áreas é através de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, visto que a inclusão das áreas de preservação em mapeamentos dessa característica pode facilitar seu monitoramento em uma escala temporal e orientar a elaboração e execução de projetos e obras de recuperação. Dessa maneira, este trabalho buscou analisar as APPs hídricas do Ribeirão da Mata a partir do mapeamento do uso e cobertura da terra dentro dos seus limites.

Realização

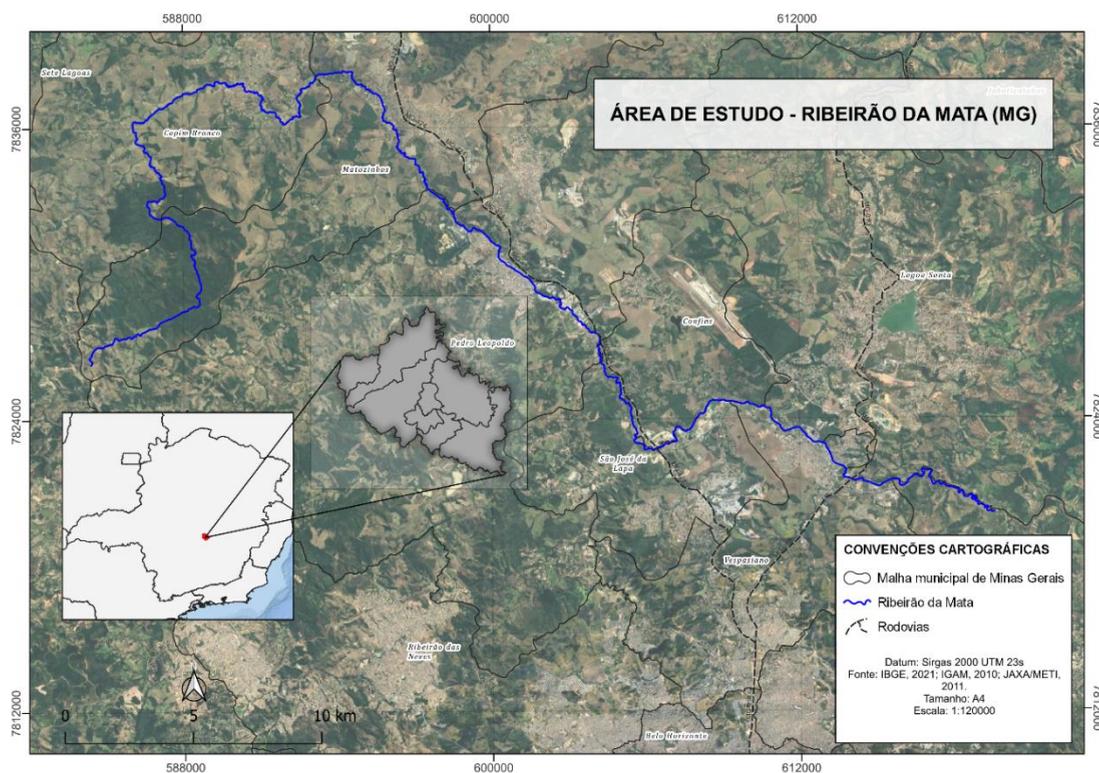
Apoio



METODOLOGIA

A área de estudo trata-se da APP do Ribeirão da Mata, representada na **Figura 1**, que apresenta aproximadamente 562,99 ha. O curso d'água tem aproximadamente 80,44 km de extensão e sua nascente localiza-se no município de Matozinhos, atravessando os municípios de Capim Branco, Pedro Leopoldo, São José da Lapa, Confins, Vespasiano, Lagoa Santa e Santa Luzia, todos pertencentes à Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) em Minas Gerais. O ribeirão deságua na margem esquerda do Rio das Velhas no vetor norte de Belo Horizonte, sendo um importante tributário dessa bacia.

Figura 1 - Localização do Ribeirão da Mata (MG)



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Conforme Brasil (2012), são consideradas APPs as zonas marginais urbanas ou rurais de qualquer curso d'água natural perene ou intermitente, levando em conta a borda da calha do seu leito regular, excluindo os efêmeros. Para os cursos d'água com largura de

Realização

Apoio

até 10 metros considera-se APP de 30 metros e para largura entre 10 e 50 metros, considera-se APP de 50m.

Para calcular a APP do Ribeirão da Mata o curso d'água foi seccionado em duas unidades visualmente homogêneas (parcelas A e B) e posteriormente foram feitas 198 medições na parcela A (em direção a nascente) e 963 medições na parcela B (em direção a sua confluência com o Rio das Velhas, totalizando 1161 pontos aleatórios. As medições mostraram que houve variações no decorrer do curso e, para se obter parâmetros mais uniformes quanto à delimitação das APPs, recorreu-se à mediana para eliminar pequenos desvios de métrica. Nesse caso, a largura do ribeirão variou entre 1,87 e 52,81m, em que prevaleceu a APP de 30m da nascente em Matozinhos até Pedro Leopoldo e APP de 50m de Pedro Leopoldo até a foz, em Santa Luzia.

Para análise do uso e cobertura da terra utilizou-se o mapeamento de uso e cobertura da terra da ESRI ano de 2021. Em seguida foi selecionada a cena do fuso 23S, correspondente à localização da área de estudo, sendo derivadas das imagens da missão Sentinel-2 com resolução de 10m. Essa classificação foi escolhida devido à sua precisão, pois leva em consideração imagens de várias datas ao longo do ano e sua facilidade de processamento.

Na etapa de processamento foi utilizado o *software* QGis 3.22.5. A delimitação das APPs foi realizada pelo comando *Buffer* delimitando áreas que variaram entre 30 e 50m, correspondentes com as regras estabelecidas no Código Florestal Brasileiro. Feito isso, utilizou-se a função “extrair pela máscara” para selecionar as classes de uso e cobertura da terra que estavam dentro da APP. Ao final foi realizado o cálculo das áreas (ha e %) para cada classe de uso verificado, em cada município onde o *buffer* os intersecciona.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A chave de interpretação do uso e cobertura da terra foi homogeneizada em duas classes: áreas conservadas e áreas antropizadas. Se tratando de APPs hídricas o tipo de uso antrópico é indiferente, uma vez que são destinadas exclusivamente para conservação,

Realização

Apoio



exceto as áreas consolidadas pelo código florestal (Lei 12.651/2012) que não são objeto desse estudo. As duas classes definidas são descritas na tabela 1 logo abaixo.

Tabela 1 - Classes de uso e cobertura da terra e suas respectivas descrições

Classes	Descrição
Conservada	Todas as formas de cobertura vegetal (campos, cerrado, Mata Ciliar), afloramentos rochosos e as áreas cobertas por cursos d'água fluviais, bem como corpos d'água naturalmente ou artificialmente fechados.
Antropizada	Estão incluídas nessa categoria as áreas caracterizadas por lavouras temporárias e permanentes, assim como áreas destinadas ao pastoreio do gado e outros animais. Esta categoria também engloba áreas caracterizadas por uso urbano e locais sem vegetação (terrenos com processos de erosão ativos).

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

A Tabela 2 traz as classes de Uso e Cobertura da Terra da APP do Ribeirão da Mata e suas áreas em hectares distribuídos pelos municípios enquadrados dentro da APP calculada, bem como seus respectivos percentuais. No tocante à amostra, a área total da APP é de 729,69 ha e a classe de áreas conservadas se mostrou predominante recobrando 54% em detrimento das áreas antropizadas que ocupam 46% da APP. No tocante à amostra, a área total da APP é de 562,99 ha e a classe de áreas conservadas se mostrou predominante recobrando 54% em detrimento das áreas antropizadas que ocupam 46% da APP.

Tabela 2 - Classes de cobertura da APP do Ribeirão da Mata por município

MUNICÍPIOS	Cons. (ha)	Cons. (%)	Antrop. (ha)	Antrop. (%)
Matozinhos	72,64	62	44,86	38
Capim Branco	71,58	67	34,99	33
Pedro Leopoldo	32,68	42	45,09	58
Confins	34,28	62	20,73	38
São José da Lapa	39,06	68	18,56	32
Vespasiano	20,22	39	31,17	61
Lagoa Santa	19,49	45	24,10	55
Santa Luzia	14,03	26	39,55	74
Total	303,98		259,02	

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

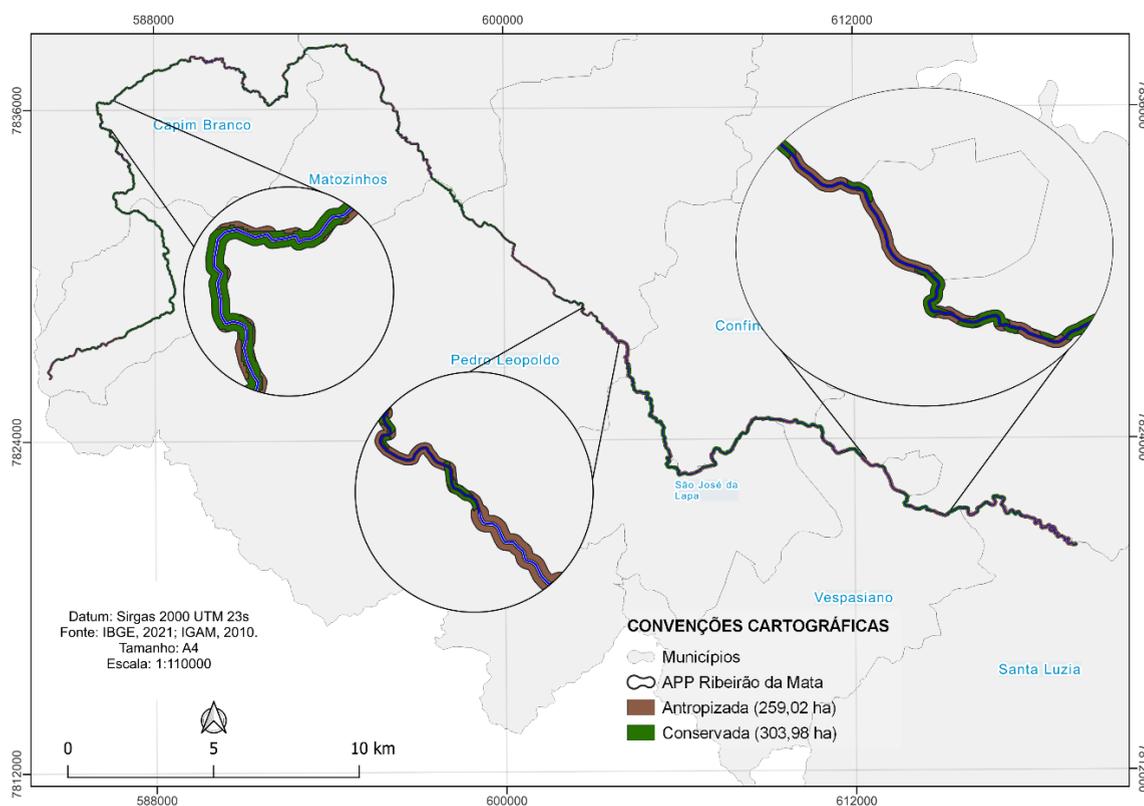
Realização

Apoio

O Ribeirão da Mata é o curso d'água principal da bacia com mesmo nome, sendo que sua APP corresponde a 11,08% da área total da bacia hidrográfica. A classe de áreas antropizadas representa um conflito quanto ao uso da terra, pois são áreas caracterizadas pela intervenção humana. Das atividades antrópicas analisadas a classe que tem uso mais significativo são as pastagens, áreas construídas, solo exposto e a agricultura.

A distribuição de áreas conservadas e antropizadas se dá de maneira heterogênea quando se compara os diferentes municípios, como pode ser observado na **Figura 2**. Capim Branco, Matozinhos e São José da Lapa incluem mais de 50% das APPs e são os locais com maiores percentuais de áreas conservadas (67%, 62% e 68% respectivamente). Ao passo que em Lagoa Santa, Santa Luzia e Vespasiano que representam pouco mais de 1/4 da área, predomina o uso antrópico com 55%, 74% e 61% respectivamente.

Figura 2 - APPs antropizadas e conservadas do Ribeirão da Mata

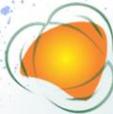


Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

A distribuição de áreas conservadas e antropizadas se dá de maneira heterogênea

Realização

Apoio



quando se compara os diferentes municípios. Capim Branco, Matozinhos e São José da Lapa incluem mais de 50% das APPs e são os locais com maiores percentuais de áreas conservadas (67%, 62% e 68% respectivamente).

De acordo com os resultados alcançados por meio dos Sistemas de Informação Geográficas (SIG), observou-se que as áreas nos municípios à montante no ribeirão tendem a ser mais conservadas e os usos antrópicos estão mais relacionados a atividades econômicas ligadas à agropecuária.

Em Confins, Pedro Leopoldo, São José da Lapa e Vespasiano observa-se a presença de extensas áreas urbanizadas, embora não seja a classe antrópica dominante. São municípios onde a urbanização desenvolveu-se a partir das margens do curso d'água sendo, portanto, socioeconomicamente importantes apesar de se localizarem em áreas que deveriam ser preservadas.

Nessa perspectiva cabe aos municípios considerarem seu papel na estabilidade ecológica da bacia hidrográfica do Ribeirão da Mata e principalmente em sua função estoque, já que é possível identificar os municípios que possuem mais áreas antropizadas e conservadas na APP do curso d'água principal. As análises a partir dos limites municipais são importantes, uma vez que, embora a bacia hidrográfica seja definida como a unidade territorial de planejamento no Brasil pela PNRH (Brasil, 1997), é na esfera municipal que a maioria das decisões são tomadas, principalmente aquelas relacionadas ao uso do solo. Tal análise pode então, contribuir para que esses municípios promovam projetos de recuperação e conservação dessas áreas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A delimitação da APP do Ribeirão da Mata permitiu o estudo sobre a antropização dentro dos seus limites e demonstrou que a pecuária e a urbanização são as principais responsáveis pela antropização nas APPs. O procedimento adotado para a execução da pesquisa considerou a extensão do curso d'água ao longo de seu trajeto para a determinação do comprimento das áreas de proteção a partir de suas margens.

Realização



Apoio





O mapeamento de uso e cobertura mostrou como as diferentes atividades desenvolvidas pelo homem se estendem por parte considerável das APPs e com isso vem comprometendo o entorno do ribeirão da Mata, importante afluente da bacia do Rio das Velhas.

É importante ressaltar que a antropização tem degradado cada vez mais áreas destinadas a preservação em função de uma produtividade imediata e da expansão urbana. Dessa forma, as informações geradas a partir desse método são significativas no que tange a adoção de medidas de controle, mitigação, monitoramento e fiscalização visando a proteção das zonas de APP e recuperação de sua função ecológica, mesmo nas áreas onde a antropização já transformou expressivamente a paisagem.

REFERÊNCIAS

BAPTISTA, M.; CARDOSO, A. **Rios e Cidades: uma longa e sinuosa história**. Revista. UFMG, Belo Horizonte, v. 20, n.2, p. 124-153, jul./dez. 2013. Disponível em: <https://www.ufmg.br/revistaufmg/downloads/20-2/05-rios-e-cidades-marcio-baptista-adriana-cardoso.pdf>. Acesso em 29 jul. 2022.

BRASIL. Lei nº 12651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Novo Código Florestal**, Brasília: Diário Oficial da União, 25 maio 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 22 jun. 2022.

BRASIL. Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos**. Diário Oficial da União, Brasília, 8 jan. 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm. Acesso em: 22 jun. 2022.

CASTRO, S.L. I.; MAY, L. R.; GARCIAS, C. M. **Meio ambiente e cidades: áreas de preservação permanente (APPs) marginais urbanas na lei federal n. 12.651/12**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 28, n. 3, p. 1340-1349, jul-set 2018. DOI doi.org/10.5902/1980509833353. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/qZvTJxKZVxYfgmrJtJFvhks/?lang=pt>. Acesso em: 20 jun. 2022.

ESRI, Microsoft: **Uso e cobertura**. [S. l.], 2021. Sentinel-2 10m Land Use/Land Cover Time series Downloader. Disponível em: https://www.arcgis.com/apps/instant/media/index.html?appid=fc92d38533d440078f17678ebc20e8e2&_ga=2.144067637.1004196159.1658777902-1114187950.1658777901. Acesso em: 16 jun. 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **IBGE 2021: Malhas da estrutura territorial brasileira**. Brasil: 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do->

Realização

Apoio



territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=acesso-ao-produto. Acesso em: 18 jun. 2022.

Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **IGAM**: Hidrografia. Disponível em:
<http://www.igam.mg.gov.br/mapas-e-bases-cartograficas>. Acesso em 18 jun. 2022.

LUERCE, T. D.; GUASSELLI, L. A.; MENEZES, P. H. N.; QUEVEDO, R. P. **Mapeamento do uso do solo nas Áreas de Preservação Permanente (APP) dos principais cursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos/RS**. Anais... VII Congresso Brasileiro de Geógrafos. 10 a 16 agosto 2014. Vitória, ES. ISBN: 978.85-98539-04-1. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/321543327_MAPEAMENTO_DO_USO_DO_SOLO_NAS_AREAS_DE_PRESERVACAO_PERMANENTE_APP_DOS_PRINCIPAIS_CURSOS_HIDRICOS_DA_BACIA_HIDROGRAFICA_DO_RIO_DOS_SINOSRS. Acesso em: 29 jul. 2022.

MADUREIRA, H. **Os tempos dos rios e das cidades**. Revista Convergência Crítica. V.1. n. 7. 2015. ISSN 2238-9288. 27-39. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/301219324_Os_tempos_dos_rios_e_das_cidades. Acesso em 29 jul. 2022.

MELO, V. M. **Dinâmica das paisagens de rios urbanos**. XI Encontro Nacional (ENA) da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional - ANPUR, Salvador, 23-27 mai. 2005. Disponível em: <http://www.xienanpur.ufba.br/334.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2022.

QGIS.org, 2022. Sistema de Informação Geográfica QGIS. Associação QGIS.

Realização

Apoio