

Manutenção em bocas de lobo e limpeza do rio Capivari pode ser a solução para o problema crônico de enchentes no bairro Abernédia em Campos do Jordão, São Paulo, Brasil.

Nicolas José dos Santos Fernandes¹; Marcelo dos Santos Targa²

Discente do programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – UNITAU – Taubaté, SP, Brasil

Docente do programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – UNITAU – Taubaté, SP, Brasil

nicolasbio.consultoria@gmail.com, mtarga@unitau.br

RESUMO

Existem diversos tipos de bacias hidrográficas, classificadas também em microbacias e sub-bacias que possuem diferentes tipos de características. Neste estudo foi caracterizada a bacia hidrográfica da serra da Mantiqueira que passa pela cidade de Campos do Jordão, onde ocorreu este estudo. Um problema crônico que ocorre nesta cidade é o alagamento causado pelo estrangulamento do leito do rio em uma parte de um bairro chamado Abernédia, situado na parte central da cidade de Campos do Jordão. Este estrangulamento e a falta de bocas de lobo periodicamente limpas, fazem com que ocorram alagamentos nesta região com qualquer chuva forte. A urbanização desta região e a falta de um tratamento correto para o Rio Capivari faz com que os moradores desta região acabem poluindo o rio jogando objetos que também interferem na vazão do rio. Aumentando assim as chances de alagamentos. Foram separadas algumas possíveis soluções para acabar com esse problema desta parte da cidade durante este estudo.

Palavras chave: Bacia Serra da Mantiqueira, Enchentes, Bocas de lobo.

Maintenance of culverts and cleaning of the Capivari river could be the solution to the chronic problem of flooding in the Abernédia neighborhood in Campos do Jordão, São Paulo, Brazil.

ABSTRACT

There are several types of watersheds, also classified into micro basins and sub-basins that have different types of characteristics. In this study, the watershed of the Mantiqueira mountain range that passes through the city of Campos do Jordão, where this study took place, was characterized. A chronic problem that occurs in this city is the flooding caused by the strangulation of the river bed in a part of a neighborhood called Abernédia, located in the central part of the city of Campos do Jordão. This strangulation and the lack of periodically cleaned culverts cause flooding to occur in this region with any heavy rain. The urbanization of this region and the lack of proper treatment for the Capivari River means that the residents of this region end up polluting the river by throwing objects that also interfere with the flow

of the river. Thus, increasing the chances of flooding. Some possible solutions were separated to end this problem in this part of the city during this study.

Keywords: Serra da Mantiqueira basin, Culverts, floods.

1. INTRODUÇÃO

Existem diversos tipos de definições para bacias hidrográficas, e com o passar dos anos, a definição acaba sendo complementada por diversos autores como Barrela(2001), que define uma bacia hidrográfica como um conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formada nas regiões mais altas do relevo de onde ela se encontra por divisores de águas, onde as águas das chuvas, acabam escoando superficialmente e formando rios, ou infiltram no solo para a formação de nascentes e do lençol freático.

Pode-se colocar também na classificação mais específica, as classificações de microbacias e sub-bacias, que são classificações em uma menor proporção que são encontradas dentro das bacias e diferenciadas por seus diversos aspectos.

A bacia estudada neste artigo é a bacia hidrográfica da Serra da Mantiqueira, que segundo o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SigRH), possui uma área de aproximadamente 686 Km² e abrange as estâncias climáticas de Campos do Jordão, Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí. A região abriga importantes cursos d'água e formações que compõem o bioma da mata Atlântica. Segundo conhecedores da língua tupi, Mantiqueira significa "lugar que nascem as águas", "montanha que chora", "gota de chuva", entre outras acepções.

Segundo o artigo de Cardoso et al; realizado em 2006, quanto maior a circularidade da bacia hidrográfica maior é a probabilidade de enchentes, devido à área estar apta a receber em sua extensão maior volume de precipitações o que concentraria maior volume de água no canal principal. Situação que não ocorre nas bacias de formato alongado, o que reduz a probabilidade de enchentes.

A produção do espaço urbano sem um planejamento que atenda o interesse de todos os habitantes da cidade juntamente com a especulação imobiliária, tem resultado na ocupação de áreas com riscos de desastres naturais, como as enchentes, alagamentos e inundações (De Araujo Silva, 2023).

MATERIAL E MÉTODO

2.1. Área de estudo

Dentro da Bacia Hidrográfica da Mantiqueira, é definida a divisão de duas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI): UGRHI I e UGRHI II.

No atual artigo, iremos se aprofundar na UGRHI I que está localizada na região sudeste do Brasil, no estado de São Paulo, mais precisamente na Serra da Mantiqueira, fazendo divisa ao norte com o estado de Minas Gerais e ao sul com municípios do Vale do Paraíba.

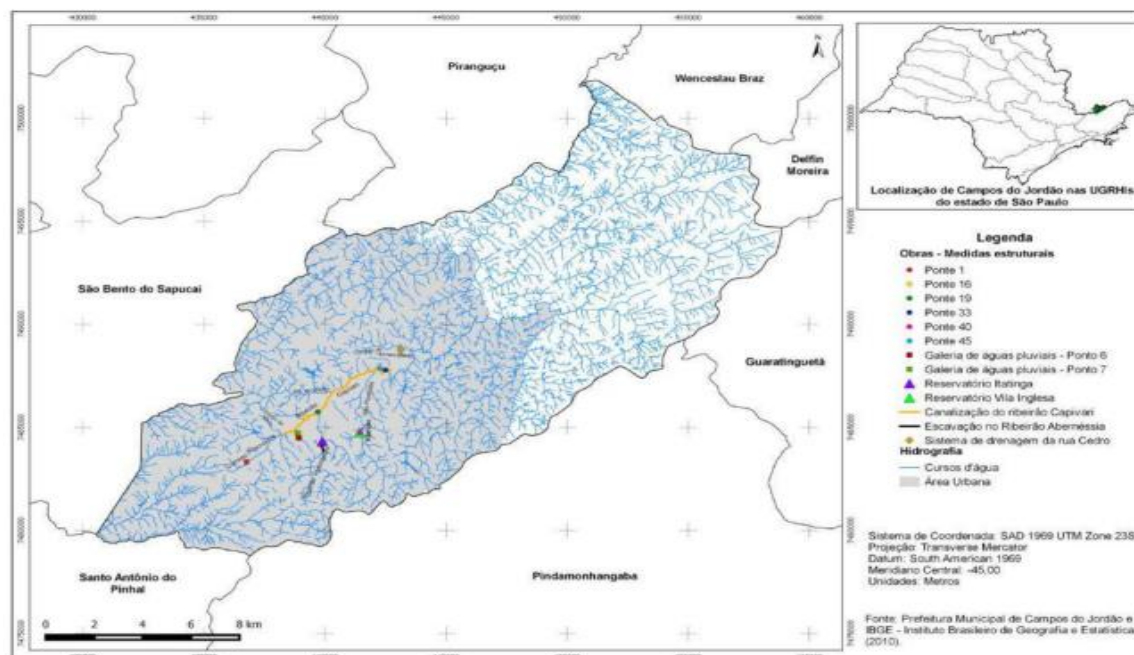


Figura 1: Hidrografia do município de Campos do Jordão
Fonte: Plano de drenagem do município de Campos do Jordão

Como vemos na Figura 1, a região de Campos do Jordão está suscetível Estado de São Paulo a inundações, assim como toda a UGRHI 1. O relevo acidentado e as altas declividades fazem com que o tempo de concentração das bacias seja baixo e, dessa forma, as enchentes são críticas e frequentes (CBH-SM, 2012).

De acordo com o IBGE (2002), a UGRHI – 1 possui área aproximada de 674,59km², que corresponde a 0,27% da área do estado de São Paulo e os 19 municípios que compõem esta unidade de gerenciamento são: Campos do Jordão, com área aproximada de 289,51km²; Santo Antônio do Pinhal, com área aproximada de 132,88km² e São Bento do Sapucaí, com área aproximada de 252,20km².

No município de Campos do Jordão, a bacia mais importante é a do rio Capivari, integrada pelas sub-bacias dos afluentes: rio Abernêssia, os ribeirões Imbiri, Perdizes, Fojo e os córregos Mato Grosso e Homem Morto (CBH-SM, 2009). Destes os principais mananciais de captação de água para o abastecimento público para o município de Campos do Jordão são as sub-bacias dos ribeirões Perdizes e Fojo (Santos et al. 2012).

Ribeirão Capivari é um curso d'água brasileiro que corta o município paulista de Campos do Jordão. Tem sua nascente na propriedade particular de Umarama e é um dos afluentes secundários do Rio Sapucaí e está poluído desde 1970 devido ao crescimento da cidade e, conseqüentemente, dos dejetos despejados *in natura* no rio.

A área abrangida neste artigo se define a um pequeno trecho urbano do município de Campos do Jordão, mais precisamente no bairro de Abernêssia, que está situada na região central do município, que é banhada pelo rio Capivari, que também pode ser chamado de ribeirão.

O trecho estudado é uma pequena faixa de aproximadamente 50m de extensão, sendo um estrangulamento do leito do rio, em uma área sem saídas de água como bocas de lobo, por exemplo. Este pequeno estrangulamento do rio causa em tempos de chuvas mais fortes, o aumento do nível da água, e como ela não tem por onde sair, acaba causando inundações naquela região, o que afeta diretamente em diversos aspectos a vida do jordanense.

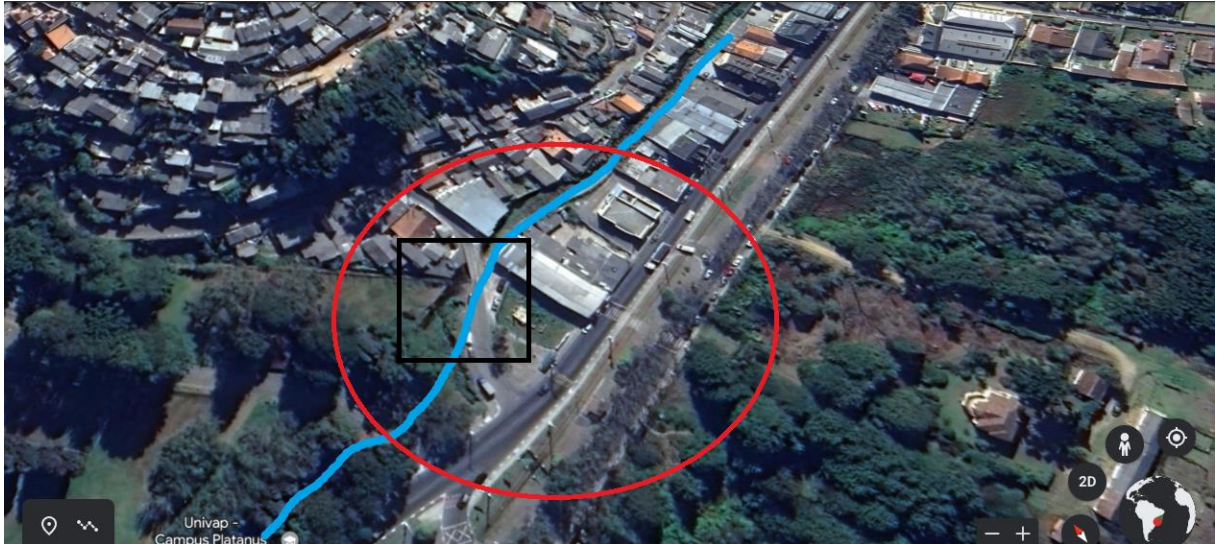


Figura 2: Área de estudo. Em azul: Rio Capivari; Em preto: Estrangulamento do rio; Em vermelho: Área afetada.

Fonte: Google Earth

Na Figura 2 podemos observar a região afetada pelo estrangulamento do rio devido à uma passagem de nível que se estreitou para que pudesse fazer uma ponte, a região não possui bueiros ou bocas de lobo para evitar com que a região alague com a chuva forte.

É um problema que ocorre há mais de 10 anos no mesmo local e até hoje não foi tomada nenhuma atitude para amenizar ou solucionar o problema de fato.



Figura 3: Enchente na região da Abernécia

Fonte: G1

Na Figura 3 conseguimos ver claramente como fica a região após uma chuva forte.



Figura 4: Enchente na lateral da área afetada

Fonte: Guiacampos.com.br

Na figura 4 podemos observar a rua lateral de onde ocorre o estrangulamento do leito do rio, a água proveniente da chuva que fez com que o nível do rio suba e a água se espalhe para as ruas da cidade.

Figura 4: Passagem de nível que causa o estrangulamento do rio.

Fonte: Arquivos pessoais.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo o Plano de Ação e Programa de Investimentos de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica da Serra da Mantiqueira – UGRHI-I, realizado em julho de 2021, os três municípios contidos na UGRHI-1 sofrem com problemas de drenagem urbana, sendo que, os municípios de Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí possuem Plano diretor de drenagem urbana de águas pluviais. Somente o município de Santo Antonio do Pinhal não possui esse plano. O plano de drenagem deve possibilitar a identificação das áreas a serem preservadas e a seleção das que possam ser adquiridas pelo poder público antes que sejam ocupadas, loteadas. O plano deve ser articulado com outras atividades urbanas (abastecimento de água, esgoto, planos viários, instalações elétricas, entre outros) de forma a possibilitar o desenvolvimento de forma mais harmonizada. Além de ações estruturais, o plano também prevê a elaboração de campanhas educativas que visem informar a população sobre a origem dos problemas das enchentes, sua magnitude e consequência.

Segundo o trabalho de Rodrigues, 2020, que fez um protótipo de uma inovação para a instalação de um filtro de resíduos para as bocas de lobo.

O protótipo criado por Rodrigues, poderá contribuir para a redução do assoreamento dos corpos hídricos, visto que a areia ficará retida no Interceptor, redução dos alagamentos ocorridos por entupimento das bocas de lobo, visto que o Interceptor terá passagem de emergência para caso haja alguma obstrução causado pelos resíduos. Isso contribuirá para a saúde ambiental das cidades, fazendo parte do planejamento urbano future das cidades (Rodrigues, 2020).

Já no trabalho articulado por Pedro Amado Petrolí em 2020, o autor presume a instalação de armadilhas boca de lobo sem comprometer a drenagem urbana. As bocas de lobo tradicionais, por acumularem resíduos, criam um ambiente propício para proliferação vetores. Assim, mostrar-se-ia oportuna a adoção da armadilha de resíduos nas bocas de lobo do município de Porto Alegre. A mesma permite a passagem do fluxo de água, impedindo a penetração de resíduos sólidos na rede coletora, contribuindo para a higiene urbana. Ele propõe uma armadilha que foi testada no município de Porto Alegre, objetivando a retenção de materiais inorgânicos, em especial plásticos, que são os precursores de microplásticos e nanoplásticos.

A apresentação destes protótipos são essenciais para as possíveis soluções de problemas como enchentes e alagamentos causados pelo entupimento da passagem da água, seja pelo rio ou pelas bocas de lobo, que em Campos do Jordão, estão sempre entupidas pela falta de manutenção das mesmas.

4. CONCLUSÃO

Visto que com a apresentação de diversos modelos para a melhoria da qualidade de funcionamento das bocas de lobo que estão presentes na região da abernéssia que são diretamente afetadas pelas chuvas e pelo estrangulamento do rio Capivari, evidencia que a defesa civil junto com a prefeitura deveria tomar atitudes para a remoção dos resíduos que ficam presos nas bocas de lobo, assim como ampliar a passagem de água pela ponte, desfazendo o estrangulamento do leito do rio na região para que a água não passe o nível indesejado e cause enchentes.

Visto que, as enchentes só ocorrem naquela região da abernéssia, devido a falta de manutenção dos bueiros e bocas de lobo, devido à poluição do rio que acaba sendo alvo de objetos jogados pelos moradores que acabam fazendo com que a água passe mais lentamente devido ao tamanho dos objetos, o que faz com que se crie estrangulamentos ao longo do rio.

Essas ocorrências acontecem desde sua nascente até o final da cidade.

6. REFERÊNCIAS

CARDOSO, C. A.; DIAS, H. C. T.; SOARES, C. P. B.; MARTINS, S. V. **Caracterização morfométrica da Bacia Hidrográfica do Rio Debossan, Nova Friburgo, RJ.** Revista *Árvore*, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 241-248.2006.

DE ARAÚJO SILVA, N. A. L.; LIMA, V. **A relação entre a produção do espaço urbano e a ocorrência de enchentes, alagamentos e inundações na cidade de Campo Grande–MS, Brasil.** *DELOS: DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE*, v. 16, n. 42, p. 153-171, 2023.

PETROLI, Pedro Amado. **Armadilha para resíduos em bocas de lobo.** 2020.

RODRIGUES, A. M. P. et al. **Interceptor de areia e resíduos urbanos em bocas de lobo**. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, v. 3, n. 4, p. 3276-3289, 2020.

SANTOS, A. M. dos et al. **Análise morfométrica das sub-bacias hidrográficas Perdizes e Fojo no município de Campos do Jordão, SP, Brasil**. Revista Ambiente & Água, v. 7, p. 195-211, 2012.

TEODORO, V. L. et al. **O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local**. Revista Brasileira Multidisciplinar-ReBraM, v. 11, n. 1, p. 137-156, 2007.