

AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DE UMA BACIA DE DETENÇÃO NO SISTEMA DE DRENAGEM DO CÓRREGO RIACHO DAS PEDRAS – CONTAGEM-MG

Enoque Coutinho da Silva Júnior (*), Márcia Maria Guimarães

(*) Engenheiro Civil, enoquecoutinho.eng@gmail.com

RESUMO

De forma a reduzir o impacto gerado em virtude da crescente urbanização nas cidades, tem-se adotado técnicas compensatórias de drenagem, todavia, apresentando carências sobre o entendimento destas. Preenchendo essa lacuna, foi realizado um estudo avaliando a percepção a respeito da implantação das bacias de retenção. Este estudo descreve como a falta de informações e conhecimentos básicos sobre os sistemas de drenagem podem interferir na sua aceitação, levando em consideração sua inserção no meio urbano e sua finalidade quanto a redução do índice de alagamentos. O estudo em análise foi feito através de um questionário, sendo aplicado aos moradores próximos à obra da bacia de retenção do córrego Riacho das Pedras em Contagem/MG e também, sendo avaliado o entendimento e a percepção a respeito das bacias de retenção, como técnica compensatória no sistema drenagem urbano. Foram entrevistados 123 pessoas, sendo que 54,47% acreditam que as bacias têm a capacidade de atenuar os níveis de cheias dos córregos em situações de precipitações acima da média. E quanto a inserção das bacias integrando espaços públicos de lazer e recreação, apenas 37,39% afirmaram essa correlação entre os dispositivos de drenagem e o espaço urbano. Embora a população desconheça as principais características e finalidade destes dispositivos, fica evidente o desinteresse social e a resistência na aceitação de tais técnicas compensatórias.

PALAVRAS-CHAVE: Bacias de retenção, Enchentes, Espaço Público, Impactos Sociais, Sistemas de Drenagem.

INTRODUÇÃO

O sistema de drenagem deve ser entendido como o conjunto da infraestrutura existente em uma cidade para realizar a coleta, o transporte e o lançamento final das águas superficiais. De acordo com Helena e Avelino (2006), o desenvolvimento e a urbanização das cidades e bairros aumentaram a qualidade de vida das pessoas em vários aspectos, porém trouxeram problemas, principalmente em relação ao meio ambiente, mais predominantemente, interferências no sistema de recursos hídricos. Estes problemas são intensificados nas grandes cidades, sendo que a urbanização e o crescimento ocorrem de uma forma mais desorganizada e intensa, e, na maioria das vezes, mal planejada.

Em algumas cidades brasileiras existem problemas crônicos de inundação, nas quais, os órgãos públicos adotam medidas visando mudar a situação. Para Canholi (2014), as estruturas de retenção dos deflúvios situadas a jusante visam controlar os escoamentos das bacias ou sub-bacias de drenagem, sendo, portanto, de maior importância e significado para a intervenção urbana nas cidades.

A necessidade da instalação de reservatórios de retenção no meio urbano tem como vantagens incentivar os cidadãos a participarem da gestão de drenagem, com a responsabilidade de manter as vazões dos terrenos em condições naturais e também sobre o conhecimento dos sistemas captação de águas pluviais e amortização de cheias. Para Bahiense (2013), a população perde a percepção do risco de enchentes e **solapamentos**, devido a um falso senso de segurança provocado pelas obras convencionais, também conhecidas como “**higienistas**”, o que leva a prejuízos significativos para a sociedade quando o sistema de drenagem falha.

Segundo a Secretária Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU), a implantação de reservatórios de retenção somente para a amortização de cheias, sem a integração de outros usos potenciais, como espaços de lazer, quadras de esportes e melhoria da qualidade das águas, pode levar a não aceitação pela população do entorno. E complementa: “Considera-se fundamental discutir e aprovar as medidas propostas contando-se com a participação ativa das entidades representativas das comunidades residentes na bacia” (SMDU, 2012, p.32).

OBJETIVOS

Avaliar dados referentes à aceitação social a respeito dos métodos empregados no sistema de drenagem do córrego Riacho das Pedras em Contagem – MG.

REVISÃO DE LITERATURA

Urbanização e Planejamento da Drenagem Urbana

De acordo com Drumond (2012), a partir da segunda metade do século XX, o grau de urbanização no Brasil se intensificou de tal forma, que de 1940 a 2010 a porcentagem da população vivendo em cidades mais do que dobrou. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (IBGE), a região sudeste do país é onde se concentra maior parte do contingente populacional do país, onde a taxa de urbanização ultrapassou os 90%.

Conforme explanado por Drumond (2012, p.6), “esse crescimento acelerado não foi planejado e grande parte se deve ao descontrole do Estado em impedir a migração em massa da população rural para as cidades”. Para o autor, a busca de melhores condições de vida e emprego não foi acompanhada por um ordenamento adequado do espaço social e pela implantação de uma infraestrutura que conseguisse atender esse aumento populacional.

Segundo o IBGE (2018), 84,4% da população brasileira vive em áreas urbanas. Com base nisso, Baptista et al. (2011) destacam alguns impactos causados por esse crescente aumento populacional urbano ao longo das décadas, como a alteração do ciclo hidrológico e do meio ambiente; a redução da interceptação; o armazenamento superficial; a infiltração; e um aumento dos volumes de escoamento superficial, visto que há um acréscimo de áreas impermeabilizadas e a água que antes infiltraria agora acaba escoando.

Impactos gerados pela urbanização no sistema de drenagem

Tucci (1995) explica que o desenvolvimento urbano ocasiona uma impermeabilização do solo através de telhados, ruas, calçadas e pátios. Sendo assim, a parcela da água que antes se infiltrava diretamente, passa a escoar pelos condutos, aumentando o escoamento superficial. Da mesma forma, o volume que antes escoava lentamente pela superfície do solo e ficava retido nas plantas, com a urbanização, passou a escoar no canal, ordenando uma maior capacidade de escoamento das seções das tubulações.

As enchentes têm sido causadas, na grande maioria das vezes, pela impermeabilização excessiva do solo. De acordo com a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano de Contagem (SMDUC, 2013), a transformação e retificação dos cursos d'água, promovidas através da canalização gera um problema urbano.

Medidas estruturais

De acordo com Canholi (2014), as medidas de correção e/ou prevenção que visam minimizar os danos das inundações são classificadas, conforme sua natureza, em medidas estruturais e medidas não estruturais.

Esse autor (*op cit*), estabelece que as medidas estruturais podem ser separadas em intensivas e extensivas, sendo que as medidas intensivas, podem ser de quatro tipos: de aceleração do escoamento: canalização e obras correlatas; de retardamento do fluxo: reservatórios (bacias de detenção/retenção), restauração de calhas naturais; de desvio do escoamento: túneis de derivação e canais de desvio; e o autor defende ainda que estes englobem a introdução de ações individuais visando tornar as edificações à prova de enchentes.

Mendonça (2009, p.8), diz que: “as medidas extensivas atuam na bacia e modificam as relações entre precipitação e vazão, tentando reduzir e retardar os picos de enchente e controlar a erosão na bacia”. Conforme explanado pelos autores, essas medidas atuam principalmente no controle de inundações frequentes com baixo tempo de retorno

Detenção dos escoamentos

Os dispositivos que favorecem a reservação dos escoamentos abrangem o conceito mais significativo de soluções não convencionais de drenagem urbana. Canholi (2014, p. 35), defende que: “a finalidade dessa solução é reduzir o pico de enchentes, por meio de amortecimento conveniente das ondas de cheia, conforme a **Figura 3**, obtida pelo armazenamento de parte do volume escoado”. O autor também esclarece que, a utilização dessas estruturas é associada também a outros usos, como recreação e lazer e, mais recentemente, à melhoria da qualidade d'água. Segundo Canholi (2014, p. 71), “a utilização da reservação em drenagem urbana transformou-se em um conceito multidisciplinar. O aspecto paisagístico adquire fundamental importância, principalmente na viabilização social dessas obras”. O autor defende também que, a aceitação pelas comunidades por esses tipos de obras, tem uma relação muito próxima com o sucesso da implantação de áreas de lazer e recreação.

Impacto social e consequências

A implantação de bacias de retenção no sistema de drenagem, geralmente, pode gerar uma resistência quanto a sua aceitação perante aos moradores do entorno. Em muitos casos, onde a população faz uso do local para lazer e recreação, pode gerar um impacto ainda maior, principalmente durante a fase de obra, onde requer maior mobilização urbana e intervenções nas vias públicas para desvios do tráfego de pedestre e veículos.

A SMDUC (2013), elucida que experiências brasileiras e estrangeiras com a implantação de bacias de retenção de função puramente hidráulica (amortecimento de cheias), quando não são integradas ao espaço urbano, são rejeitadas pela população e tendem a ser transformadas em áreas de lançamento de lixo e de proliferação de vetores de doenças, entre outros danos.

Em virtude desta resistência em aceitar tais medidas de controle, percebe-se inúmeros problemas relacionados à drenagem urbana, onde, as ondas de cheias causadas pela intensa precipitação pluvial e, conseqüentemente, pela ineficiência dos sistemas de drenagem, acabam gerando transtornos e prejuízos para toda comunidade, quanto para os órgãos públicos.

METODOLOGIA

Ao aplicar os conceitos desta pesquisa, foi possível desenvolver uma pesquisa amostral e obter resultados experimentais em um estudo de caso da avaliação da inserção da bacia de retenção no sistema de drenagem do córrego Riacho das Pedras no município de Contagem – MG, e também avaliar o conhecimento da população a respeito dos parâmetros relacionados à drenagem urbana, conforme **Figura 1**. Esta análise foi realizada no local onde estão ocorrendo as obras de implantação da bacia de retenção e também com as pessoas que residem dentro do perímetro da bacia do Arrudas e região metropolitana, por meio de um questionário aplicado por meio da plataforma digital *Google Forms*.

A bacia do córrego Riacho das Pedras se localiza no Riacho das Pedras, ao sul do município de Contagem-MG. O bairro possui um caráter estritamente residencial, e segundo a Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo do município, o bairro está inserido nas Zonas Adensáveis (ZAD), especificamente a área em estudo pertence a zona (ZAD2), em virtude de condições favoráveis de declividade, saneamento, infraestrutura viária e adequação do loteamento à topografia.

Conforme informações e dados da SMDUC (2013), em Contagem estão localizadas as cabeceiras de importantes canais de drenagem da Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH. O córrego Riacho das Pedras encontra-se canalizado por estruturas de concreto abertos e/ou fechados ao longo de todo o trecho, o qual também possui a afluição do córrego Água Branca. Os referidos córregos possuem área de drenagem total de 23,30 km² e compõem a bacia hidrográfica do ribeirão Arrudas, sendo este um dos principais afluentes do Rio das Velhas.

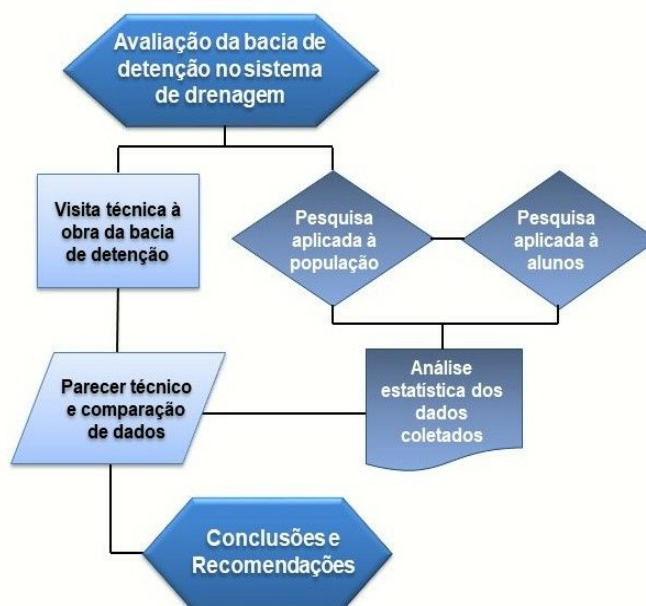


Figura 1: Procedimentos metodológicos. Fonte: SILVA-JR (2019).

A área de estudo situa-se na bacia do ribeirão Arrudas (**Figura 2**). De acordo com a SMDUC (2013), a bacia do Arrudas ocupa 15% do território municipal, sendo a mais comprometida com a urbanização e mais densamente ocupada. De acordo com levantamentos e estudos realizados pelo autor (*op cit*), a região do Riacho das Pedras possuía no ano de 2010 uma população média de aproximadamente 74.755 habitantes, correspondendo a 11,34% da população total do município de Contagem, que é estimada em 659.070 habitantes de acordo com os dados levantados pelo IBGE (2018). Embora a região seja dotada de rede coletora e de interceptores, existem sérios problemas de lançamentos clandestinos diretamente nos cursos d'água, ligações de rede coletora em galerias, pluviais de forma a interferir significativamente as condições de qualidade de água na bacia.

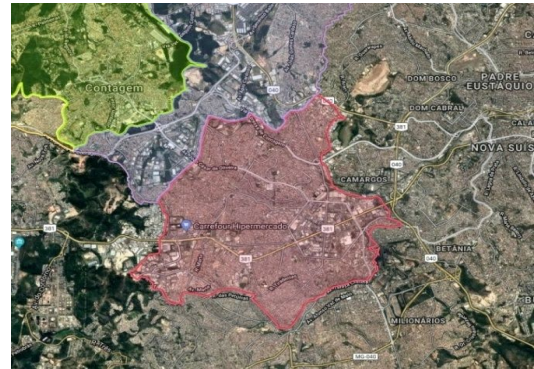


Figura 2: Bacia do Ribeirão Arrudas – MG.
Fonte: Google Earth (2019).

A implantação da bacia de retenção situa-se na Avenida Francisco Firme de Matos, e é importante esclarecer que os problemas de inundações decorrentes de sistemas de drenagem insuficiente agravam a situação da região.

Em virtude dos problemas relacionados à drenagem do córrego Riacho das Pedras, o Governo do Estado, mediante a ação do Departamento Estadual de Obras Públicas de Minas Gerais (DEOP), desenvolveram no ano de 2009 atividades de estudos, projetos e obras para implantação de um Programa de Revitalização Urbana e Controle de Cheias no sistema de drenagem da bacia do córrego Ferrugem e Riacho das Pedras, objetivando solucionar os problemas de inundações na região da bacia do Arrudas. Segundo a SMDUC (2013), foi programado a implantação de nove bacias de retenção no sistema de drenagem.

RESULTADOS

Do total de pessoas entrevistadas, 65% são residentes no município de Contagem, 18% em Belo Horizonte, 6% em Ibirité e 5% em Betim. Tratando apenas da amostra, em relação à sua estrutura etária, observa-se que os grupos da faixa etária dos 19-28 anos e 29-39 anos foram os mais frequentes, seguidos pelos grupos dos 51-60 anos e 40-50 anos. No geral, poucos jovens menores de 18 anos e idosos maiores de 60 anos foram entrevistados. A pesquisa se mostra bastante diversificada em relação ao grau de instrução da população, sendo que a maior parte dos entrevistados cursa ou cursou o ensino superior. No total, 22% tem ensino médio, 43% possuem ou cursam graduação, 14% têm especialização lato sensu, 8% possuem mestrado, 1% possui doutorado e apenas 2% pós-doutorado. 52% dos entrevistados residem próximos a córregos, rios ou lagos. Destes, 35,1% relataram a ocorrência de inundações em pelo menos três vezes durante os períodos de precipitações intensas.

Foi questionada a preocupação da prefeitura e órgãos públicos em relação aos impactos gerados com as intervenções das obras de implantação das bacias de retenção no sistema de drenagem urbano. 42,3% classificaram como péssimo, 31,7% classificaram como regular, 6,5% classificaram como bom e 19,5% não souberam responder. No geral, apenas 3,3% possuem conhecimentos avançados sobre as bacias de retenção, em oposição, 48,8% desconhecem ou nunca ouviram falar sobre este tipo de sistema, 30,9% possuem poucos conhecimentos e 17% possuem conhecimentos relevantes, abordando parâmetros técnicos simples e funcionalidade das bacias de retenção no sistema de drenagem.

Foi avaliado também o conhecimento acerca da capacidade de amortização de cheias que é conferido às bacias de retenção. 43,9% disseram que as bacias são capazes de atenuar os níveis de cheias em períodos de maiores precipitações, 37,4% ficaram na dúvida quanto a eficiência desse sistema, 14,6% afirmaram que as bacias conseguem resolver muito pouco os problemas de inundações e apenas 4,1% acham que as bacias de retenção não são capazes de amortizar os picos de cheias.

Com o intuito de aprofundar no tema sobre drenagem e avaliar o entendimento da população pesquisada, foram questionados alguns itens sobre a finalidade das bacias de retenção no sistema de drenagem. Levaram-se em consideração os seguintes itens: a capacidade de controlar enchentes, a melhoria da saúde da população, a melhoria da qualidade das águas, a melhoria da aparência estética da cidade, o controle de transmissão de doenças, a melhoria do trânsito, a proliferação de insetos e pragas, o lançamento de esgoto e a inserção de áreas de lazer e recreação. Foi observado que 54,5% dos entrevistados acreditam que as bacias de retenção são capazes de controlar enchentes e apenas 4,9% acreditam que as bacias não possuem essa finalidade. 31,7% acreditam que as bacias de retenção têm um controle médio em relação às enchentes e 8,9% que este controle é baixo.

Um fator a ser considerado nesta pesquisa, é referente aos parâmetros de inserção urbana das bacias de retenção e sua aceitação, pois no geral a população desconhece os projetos urbanísticos e não sabem que podem ser implementadas praças e áreas de recreação sobre as estruturas destes dispositivos. É importante destacar que o espaço de recreação e área de lazer que existia antes no local da implantação da bacia de retenção do córrego Riacho das Pedras foi desintegrado, e hoje as obras encontram-se paralisadas. No total, 19,5% dos entrevistados acreditam que o espaço público de lazer e recreação tem uma relação alta com a implantação das bacias de retenção, enquanto 19,5% afirmaram que estas não têm relação alguma. 37,4% acreditam que as bacias têm uma relação média com a integração de espaços de lazer e 23,6% afirmaram que essa relação é muito pequena.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A avaliação efetuada na bacia do córrego Riacho das Pedras mostra os resultados do projeto de implantação da bacia de retenção no sistema de drenagem. A metodologia empregada permitiu avaliar os aspectos relacionados ao entendimento da população quanto ao funcionamento e aceitação desta medida de controle, levando em consideração sua principal função quanto a amortização de cheias e sua integração considerando a inserção de áreas de lazer e recreação para a população.

O estudo elucidou que a falta de fiscalização dos órgãos públicos quanto ao cumprimento do plano diretor na construção das cidades, acarreta em sérios problemas de drenagem urbana devido a intensa urbanização e ocupação informal em fundos de vale, gerando assim, intervenções maiores nos sistemas de drenagem, devido aos impactos da urbanização sobre o regime hidrológico decorrente da impermeabilização das superfícies.

Os resultados mostraram que 54,5% dos entrevistados acreditam que a bacia de retenção tem sua função principal no controle das enchentes, e que 37,5% dos entrevistados acham que as bacias de retenção conseguem ser inseridas e ao mesmo tempo serem integradas como elementos da paisagem urbana, espaços públicos de convivência destinados ao exercício da cidadania, atividades de lazer e proteção ambiental. Com relação a essa integração, o Departamento de Obras Públicas do Estado de Minas Gerais (DEOP-MG), desenvolveu um projeto de urbanismo da praça e do espaço de lazer a serem implantadas na bacia de retenção do córrego Riacho das Pedras. Entretanto, a população desconhece esse projeto o que torna ainda mais difícil a aceitação da comunidade, uma vez que foi desintegrado o espaço público de convivência local para a implantação da bacia de retenção. Este fator é comprovado por Canholi (2014), onde o autor aponta que pode haver maior resistência das comunidades locais à implantação de bacias de retenção, muitas vezes por conta do porte das obras. O autor ainda defende que, é possível contornar esse problema com a introdução de múltiplos usos, como por exemplo as funções paisagísticas, de lazer e recreação.

Entretanto, reforça-se o fato de que a aplicação dos conceitos e princípios aqui enunciados, requer do poder público municipal esforços de articulação política, de envolvimento e promoção da participação da população sobre as decisões que se referem a drenagem urbana e projetos de urbanismo, bem como a correta fiscalização de ocupação informal em áreas sujeitas a inundação. Como demonstrado nesta pesquisa, este entendimento social se faz necessário em projetos de implantação de bacias de retenção nas cidades. No futuro, poderá auxiliar na avaliação das demais bacias inseridas no Córrego Riacho das Pedras, bem como na avaliação de outros programas de melhoria ambiental e drenagem urbana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAHIANSE, Juliana Martins. Avaliação de técnicas compensatórias em drenagem urbana baseadas no conceito de desenvolvimento de baixo impacto, com o apoio de modelagem matemática. **Dissertação de mestrado**. Rio de Janeiro: Programa de Engenharia Civil, COPPE/UFRJ, 2013.
2. BAPTISTA, M.; NASCIMENTO, N.; BARRAUD, S., Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana: Porto Alegre: ABRH, 2ª edição, p.318, 2011.
3. CANHOLI, Aluísio Pardo. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. 2.ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. p. 384.
4. DEOP-MG – Departamento de Obras Públicas do Estado de Minas Gerais. Estudos e Projetos executivos de controle de cheias do córrego Riacho das Pedras. Contagem, 2014.
5. DRUMOND, Pedro de Paula (Mestrado). Estudo da influência da reserva de águas pluviais em lotes no município de Belo Horizonte, MG: Avaliação hidráulica e hidrológica. Belo Horizonte: UFMG, 2012. 204p.
6. HELENA, Luiza e AVELINO, Sérgio. **Orientações básicas para drenagem urbana**. Belo Horizonte, 2006.
7. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE – Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/default.php>. Acesso em: 14 Set. 2018.

8. MENDONÇA, Eduardo Concesso. (Mestrado). Metodologia para avaliação de desempenho de sistemas de drenagem urbana. Brasília/DF: Universidade de Brasília, 2009. 195p.
9. SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO (SMDU). **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: aspectos tecnológicos; diretrizes para projetos**. São Paulo: SMDU, 2012. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento_urbano/arquivos/manual-drenagem_v3.pdf. Acesso em: 30/09/2018.
10. SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO DE CONTAGEM. (SMDUC). **Plano Municipal de Saneamento básico de Contagem**. Contagem, 2013. Disponível em: <http://www.contagem.mg.gov.br/?legislacao=886448> Acesso em: 26/05/2019.
11. SILVA-JR, Enoque Coutinho. Avaliação da bacia de detenção no sistema de drenagem do córrego Riacho das Pedras-Contagem-MG. **Trabalho de conclusão de curso – TCC em Engenharia Civil**. Centro Universitário UNA. Contagem-MG, 2018.
12. TUCCI, C. E. M. Inundações Urbanas. In: Carlos E. M. Tucci; Rubem La Laina Porto; Mário T. de Barros. (Org.). Drenagem urbana. 1ed. Porto Alegre: Editora da Universidade (UFRGS) - ABRH Associação Brasileira de Recursos Hídricos, v. 1, p. 15-36, 1995.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos ao Centro Universitário UNA pelo apoio e incentivo à pesquisa.