

ARTIGO REF: 6667

APLICAÇÃO DE FILOSOFIA COMPENSATÓRIA ATRAVÉS DA SUBSTITUIÇÃO DA BOCA DE LOBO POR POÇO ABSORVENTE E CANAL SUBSUPERFICIAL EM DRENAGEM URBANA: PESQUISA EXPERIMENTAL

José Eduardo da Silva Filho, Maria da Glória Braz^(*), Diego de Jesus Queiroz Rosa

Universidade Fumec, Faculdade de Engenharia e Arquitetura (FEA), Belo Horizonte, Brasil

^(*)*Email:* gloriabraz@fumec.br

RESUMO

Os projetos das sarjetas e das bocas de lobo são geralmente normatizados pelos municípios, mas a tipologia e referidas dimensões são definidas pela vazão de chegada, calculada conforme índice pluviométrico local e período de retorno da chuva, estipulado em projeto. É de extrema importância observar que a maior desvantagem desses dispositivos de engolimento é a frequente obstrução por detritos transportados pelas enxurradas, acarretando redução substancial em sua capacidade de esgotamento, devendo se considerar, ainda, que a manutenção das grelhas é, também, motivo de preocupação, haja vista a ruptura sistemática incidente sobre as mesmas, com conseqüente perigo à população [Braz et al, 2015]. Procurou-se, neste trabalho, estudar a substituição da grelha e boca de lobo por um poço absorvente, utilizando a mesma estrutura e dimensão, ligando-o a um canal subsuperficial, localizado abaixo da sarjeta e preenchido com um colchão de pedra de mão para dissipar a energia hidráulica. Para a visualização do comportamento do escoamento no poço absorvente e colchão de pedras foi utilizada uma solução de fenolftaleína, álcool, água e amônia, cuja cor púrpura pode evidenciar o caminhamento e o comportamento do fluido nos dispositivos. Dentro da filosofia compensatória das conseqüências da urbanização, pode-se dizer que os dispositivos ensaiados se inserem dentro do conceito ambiental de drenagem urbana [Lima & Coelho, 2007], que, neste contexto, não mais procura eliminar a água rapidamente, sendo importante a diminuição das enchentes por meio de dispositivos integrados e funcionais.

INTRODUÇÃO

As bocas de lobo são estruturas hidráulicas destinadas a interceptar as águas escoadas pela sarjeta e encaminhá-las às galerias pluviais. Esses dispositivos tem forma de caixas coletoras e são construídos em alvenaria. Conforme a necessidade de drenagem, podem ser simples ou múltiplos e equipados com grelhas pré-moldadas de concreto ou de ferro fundido (Souza, 1986).

Os projetos das sarjetas e das bocas de lobo são geralmente normatizados pelos municípios, mas a tipologia e referidas dimensões são definidas pela vazão de chegada, calculada conforme índice pluviométrico local e período de retorno da chuva, estabelecido em projeto.

É de extrema importância observar que a maior desvantagem desses dispositivos de engolimento é a frequente obstrução por detritos transportados pelas enxurradas e, até mesmo, descartados pela população residente no local, acarretando redução substancial em sua capacidade de esgotamento. A figura 1, abaixo, exemplifica alguns tipos de obstrução.



Fig. 1 - Retirada de entulho e lixo em bocas de lobo de Belo Horizonte
Fonte: <http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh>

Deve-se considerar, ainda, que a manutenção das grelhas é, também, motivo de preocupação, haja vista a ruptura sistemática incidente sobre as mesmas, com conseqüente perigo à população, conforme mostrado na figura 2, a seguir.



Fig.2 - Boca de lobo sem grelha - perigo aos transeuntes
Fonte: www.folhadaregiao.com.br

Mesmo sendo elemento de grande importância na dinâmica do processo captação/escoamento nos sistemas de drenagem urbana, as pesquisas, até então, não possuem demasiada abrangência sobre todas as condições de projeto que envolvem as bocas de lobo.

OBJETIVOS

As particularidades e dimensões dos sistemas de drenagem urbana, principalmente nos grandes centros, colocam os problemas referentes às inundações em patamares significativamente complexos, de difícil solução e custos elevados.

Assim, é de grande importância que se consiga promover a infiltração e/ou retenção das águas pluviais, no sentido de se evitar as consequências das vazões de pico, haja vista que a sua regularização induzirá a proximidade de comportamento análogo ao ciclo hidrológico natural.

O objetivo do presente trabalho foi estudar e analisar, em modelo reduzido, um sistema de microdrenagem que substituísse as bocas de lobo e galerias de pequenas dimensões utilizando-se para tanto a troca da tampa da boca de lobo por pavimento poroso, a caixa de recebimento por um poço absorvente acoplado a um canal subsuperficial para conduzir o fluxo em substituição das galerias de menor porte.

Ressalta-se que não existe, até o momento, literatura que associa esses elementos em tamanha profundidade e que, além disso, utiliza a modelagem física para visualizar o comportamento associado dos referidos dispositivos de drenagem.

METODOLOGIA

O presente estudo seguiu as diretrizes da pesquisa de Braz et al (2015) que utilizou um modelo físico para estudar a eficiência hidráulica para as bocas de lobo em vias com interseção de greides. A escala básica para o modelo hidráulico foi a escala geométrica, que depende da característica a ser estudada e do espaço físico disponível para a implantação do modelo. Posteriormente à adoção do valor da escala geométrica, utilizou-se a semelhança dinâmica na determinação das outras escalas necessárias à condição de semelhança ao protótipo. Dado que a força dominante, nesse caso específico, é a força gravitacional, o escoamento foi modelado com base na semelhança do número de Froude.

Para a construção do modelo, adotou-se as dimensões da sarjeta tipo B, muito utilizada em ruas da cidade de Belo Horizonte, com declividade maior ou igual a 0,5% e igual ou inferior a 16%; (PBH, 2008), tendo sido construído em acrílico e instalado no laboratório didático de hidráulica da Faculdade de Engenharia e Arquitetura, mantendo-se a escala 1:10 e todas as características utilizada por Braz et al (2015), à exceção da substituição da grelha e boca de lobo por pavimento poroso/poço absorvente, utilizando a mesma estrutura e dimensão da boca de lobo, ligando-o a um canal subsuperficial, localizado abaixo da sarjeta e preenchido com um colchão de pedra de mão para dissipar a energia hidráulica.

É importante ressaltar que o pavimento poroso foi preenchido com areia fina lavada para que a sua capacidade de absorção fosse reduzida à proporcionalidade do modelo físico. A figura 3 mostra esse detalhe construtivo e as figuras 4 e 5, mostram a vista e detalhe do dreno receptor da sarjeta e esgotamento da vazão infiltrada, respectivamente.



Fig. 3 - Detalhe do preenchimento do pavimento poroso com areia



Fig. 4 - Vista do modelo reduzido em acrílico com as referidas substituições para o estudo



Fig. 5 - Detalhe do dreno receptor do escoamento da sarjeta e da tomada para medição da vazão infiltrada/retida

RESULTADOS OBTIDOS

Foram testadas, primeiramente, as bocas de lobo simples instaladas em sarjeta tipo B, padrão SUDECAP (PBH, 2008), com declividades longitudinais variando de 1 a 10%. Para a visualização do comportamento da absorção e condução da vazão, utilizou-se para a visualização do escoamento uma solução de fenolftaleína, álcool, água e amônia, cuja cor púrpura pode evidenciar o caminhamento e o comportamento do fluido nos dispositivos. As figuras 6 e 7, abaixo, apresentam duas das etapas do experimento.



Fig. 6 - Visualização superficial do início, absorção e escoamento residual a jusante do poço absorvente.

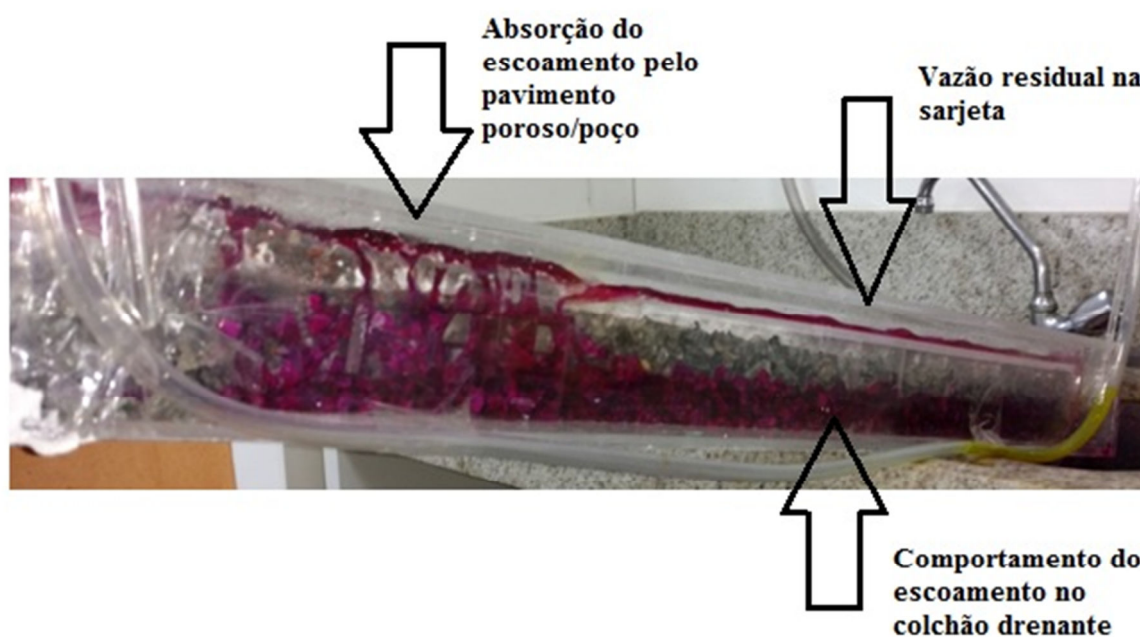


Fig. 7 - Visualização da absorção, escoamento no colchão drenante e escoamento residual a jusante do poço absorvente.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Estão sendo efetuados vários experimentos variando declividades de greide e vazão, bem como avaliação estatística com relação à capacidade de absorção do poço e condução do canal subsuperficial, obtendo-se resultados satisfatórios de condução e absorção de vazões referentes a tempos de retorno adotados em microdrenagem para poços com as dimensões iguais ou maiores que as bocas de lobo simples, sem contar com a redução significativa de pico e aumento no tempo de resposta para jusante.

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Nos sistemas clássicos de drenagem urbana, as águas pluviais são captadas e conduzidas a condutos artificiais e lançadas em corpos d'água rapidamente. Esses sistemas se constituem de elementos de captação e de condução dos volumes escoados, com a configuração de condutos livres, abertos ou fechados, auxiliados, em algumas circunstâncias, por obras complementares, a saber, dissipadores de energia e, até mesmo, bueiros.

No Brasil, o Ministério das Cidades coordena o programa de drenagem urbana sustentável, assegurando ações indispensáveis para a implantação e sucesso dos sistemas de recuperação, prevenção, controle e mitigação dos impactos gerados pelas enchentes urbanas. Esse programa contempla intervenções estruturais voltadas para a execução de obras que privilegiem a redução, retardamento e amortecimento do escoamento das águas pluviais.

Nesse sentido este trabalho justifica-se por se encontrar dentro da filosofia compensatória das consequências da urbanização, podendo-se dizer que os dispositivos ensaiados se inserem dentro do conceito ambiental de drenagem urbana, que, neste contexto, não mais procura eliminar a água rapidamente, sendo importante a diminuição das enchentes por meio de dispositivos integrados e funcionais.

REFERÊNCIAS

- [1]-Braz, M.G., Ferreira, M.E.V., Fernandes, N.A. Desempenho hidráulico de bocas de lobo com depressão em pontos baixos de vias: pesquisa experimental in Anais do 28º Congresso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, RJ, 2015.
- [2]-Lima, J. G. A., Coelho, M. M. L. P. Avaliação das capacidades das sarjetas e bocas de lobo in Anais do 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belo Horizonte, MG, 2007.
- [3]-PBH: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Caderno de encargos da SUDECAP, 2008. 3ª Edição.