

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

RESERVATÓRIOS COMO SOLUÇÕES EM DRENAGEM URBANA¹

**Anna Paula Sandri Zappe², Priscila Spanemberg³, Graciele Rosana Dos Santos Gregorio⁴,
Dirjan Francisco Rigon Tabbille⁵, Caroline Brune⁶, Giuliano Crauss Daronco⁷.**

¹ Ensaio teórico realizado na disciplina de Hidrologia do Curso de Engenharia Civil da Unijuí

² Acadêmica do Curso de Engenharia Civil da Unijuí, bolsista PET Engenharia Civil Unijuí, anna.zappe@hotmail.com

³ Acadêmica do Curso de Engenharia Civil da Unijuí, priscila.spanemberg@outlook.com

⁴ Acadêmica do Curso de Engenharia Civil da Unijuí, graci_ijui@hotmail.com

⁵ Acadêmico do Curso de Engenharia Civil da Unijuí, dirjantabbille@gmail.com

⁶ Acadêmica do Curso de Engenharia Civil da Unijuí, brune.caroline@hotmail.com

⁷ Professor Doutor do Curso de Engenharia Civil da Unijuí, giuliano.daronco@unijui.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Tucci (2003, p. 37) afirma que "os prejuízos devidos às inundações na drenagem urbana nas cidades brasileiras têm aumentado exponencialmente, reduzindo a qualidade de vida e o valor das propriedades". "A gestão da drenagem urbana na maioria dos municípios brasileiros ainda não é vislumbrada com a devida importância, dada a ausência de um planejamento específico para o setor" (CRUZ; SOUZA; TUCCI, 2007, p.4). Para Forgiarini; Souza (2007, p.2) "mostra-se evidente, portanto, a necessidade de alterar o paradigma de controle da drenagem de águas pluviais para alternativas que estejam mais próximas da sustentabilidade".

De acordo com Pinto e Pinheiro (2006) o sistema de drenagem é constituído por uma série de medidas que visam a minimizar os riscos a que estão expostas as populações, diminuindo os prejuízos causados pelas inundações e possibilitando o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e ambientalmente sustentável. A principal regra de uma boa prática na drenagem urbana sustentável é reduzir o escoamento superficial minimizando as superfícies impermeáveis da cidade e dividindo a captação para evitar a concentração de grandes volumes de água em um ponto (FRESNO, 2005).

2. METODOLOGIA

Com o objetivo de conhecer mais profundamente conteúdos relacionados ao tema "Drenagem Urbana" a metodologia utilizada é a revisão bibliográfica, também chamada de pesquisa teórica, que verifica, compara e analisa informações contidas em textos e diversas bibliografias relacionadas ao assunto. Partindo de leituras e leve triagem de conteúdos e trabalhos de outros autores, selecionam-se ideias e tópicos que têm como finalidade obter uma base para nova criação. Utilizam-se então essas bibliografias, com devida referência, de forma a se enquadrar no conteúdo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

Pinto e Pinheiro (2006) demonstram exemplos de como utilizar os espaços urbanos para o amortecimento de cheias. Conforme os autores são possíveis a realização de reservatórios em áreas de grande ocupação e também praças de esportes, campos de futebol e parques municipais, os quais podem ser aproveitados em períodos de seca para o lazer e em momentos de chuvas intensas funcionam como reservatórios. Também a utilização de pavimentos permeáveis e valas de infiltração com grama. Outro modo para diminuir o tempo de concentração, segundo a Associação Brasileira de Cimento Portland (2015), são os jardins de chuva, também chamados de biorretenção, adotados em Portland - EUA, que utilizam atividades biológicas de plantas e microrganismos para remover poluentes das águas por meio de adsorção, filtração, volatilização, troca de íons e decomposição, e contribuem para a infiltração e retenção da chuva, evitando uma sobrecarga no sistema de drenagem e inundações.

Os reservatórios de infiltração, apresentados na Figura 01, como também chamados, são caracterizados como depressões no terreno que possuem o objetivo de diminuir o volume das enxurradas, retirar os poluentes e também provocar a recarga da água subterrânea (UFJF, 2011). Eles recebem água das chuvas, que se acumula em pequenas poças d'água e se infiltram gradualmente no solo, direcionando-se para o aquífero, em caso de chuvas intensas, o fluxo excedente é desviado da área do jardim e conduzido para o sistema de drenagem urbana (ABCP, 2015). Segundo Tomaz (2010), os reservatórios podem ser realizados de modo in-line ou off-line, a última maneira é utilizada mais frequentemente, por não ter um volume de água permanente, pois após a entrada do volume o mesmo será infiltrado e depois o reservatório voltará a ficar seco.

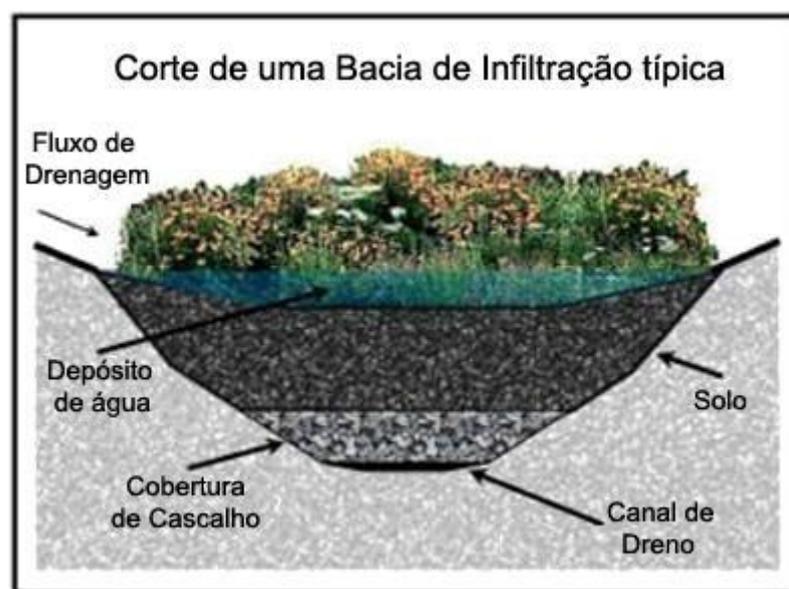


Figura 01. Corte de uma bacia de infiltração típica: UFJF, 2011.

Ainda de acordo com Tomaz (2010), a vegetação para o reservatório de infiltração é importante e sugere que esta seja composta principalmente pelas que possuem raízes profundas, pois criam pequenos condutos e por eles que a água se infiltrará, permitindo aumentar a capacidade de

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

infiltração do reservatório. Também como uma solução para o problema foi sistematizado o "Projeto Técnico: Reservatórios de Detenção", contido no Programa Soluções para Cidades pela Associação Brasileira de Cimento Portland (2013), que define e exemplifica reservatórios para a contenção de cheias. Os reservatórios de detenção colaboram para a diminuição das inundações urbanas através da acumulação temporária da chuva. Esses reservatórios possuem estruturas que tem por finalidade suavizar as cheias e inundações urbanas, como também apanhar sedimentos e detritos e auxiliar na recuperação da qualidade das águas dos rios e córregos urbanos (ABCP, 2013).

Em conformidade com a ABCP (2013), há dois métodos usuais para empregar os reservatórios, os subterrâneos ou cobertos e os a céu aberto. O primeiro sistema é utilizado em lugares que não possuem espaços para executar grandes áreas de contenção, assim podendo ser utilizados em ambientes com urbanização elevada. Esse reservatório é subterrâneo, como demonstra a figura 02, e se fundamenta de forma que as chuvas que chegam ao nível do pavimento, ingressam nas bocas de lobo e são transportadas ao reservatório, sendo então armazenadas e vagorosamente guiadas para a rede de drenagem.

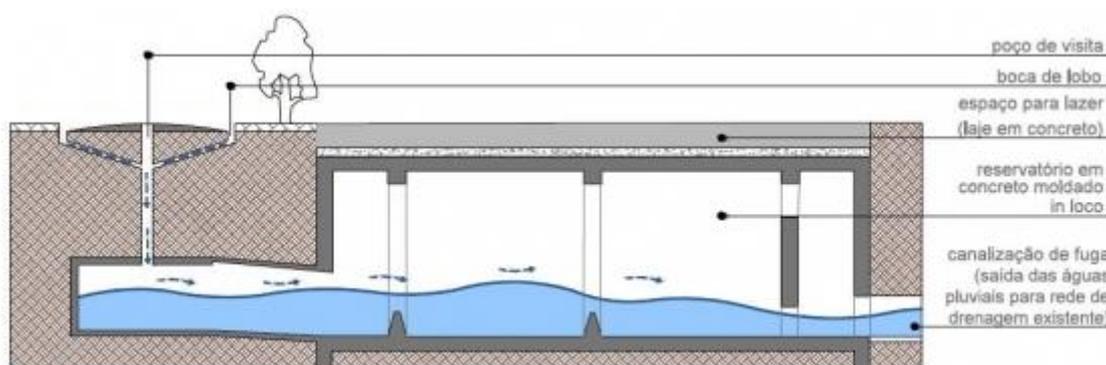


Figura 02. Reservatório de detenção subterrâneo: ABCP, 2013.

O segundo é realizado em ambientes que necessitam acumular grandes volumes de água. Seu funcionamento consiste em captar as águas pluviais, que, por muitas vezes serem poluídas, devem ser direcionadas para um reservatório de primeira chuva, onde ficam armazenadas e após são guiadas para uma estação de tratamento de esgoto (ETE), sendo que, se o volume desse reservatório é ultrapassado, a água é extravasada para o reservatório de detenção. Esse é esvaziado de forma progressiva através do descarregador de fundo e se o volume produzido pelas chuvas for maior do que a capacidade de armazenamento do dispositivo, as águas trespasam pelo vertedouro de emergência (ABCP, 2013). O detalhamento está apresentado na figura 03.

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

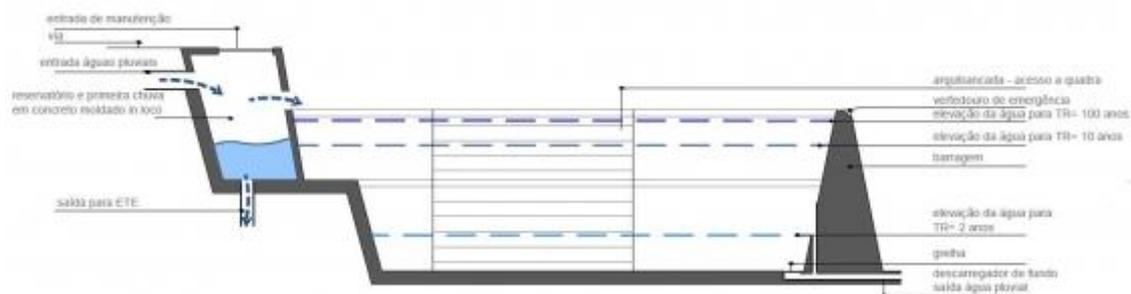


Figura 03. Reservatório de retenção a céu aberto: ABCP, 2013.

Ainda para a ABCP, os reservatórios de retenção tem por vantagens a facilidade que proporciona para a limpeza, tendo em vista que todo o lixo e qualquer outro objeto que é conduzido pela chuva tendem a concentrar-se em apenas um lugar, o custo reduzido de canalizações a jusante e auxilia nos projetos de áreas verdes e de lazer em uma cidade. Em contrapartida, a maior dificuldade no projeto e implementação dos reservatórios é a quantidade de lixo transportada pela drenagem que obstrui a entrada dos reservatórios (TUCCI, 2003).

Há também os reservatórios de retenção, que tem objetivos análogos aos reservatórios de retenção. De acordo com o curso de Engenharia Civil da UFJF (2011) os reservatórios de retenção são projetados para “armazenar temporariamente o volume das enxurradas e liberá-lo lentamente, a fim de reduzir a descarga de pico à jusante.”. Conforme Lima, Silva e Raminhos (2006), os reservatórios sintetizam o pico de escoamento para um nível conciliável com a predisposição do receptor, assim impedindo a remodelação da rede de drenagem urbana e dificultando inundações. A escolha por seu uso apresenta diversas funcionalidades em zonas rurais, como possibilitar o depósito de água para fins agropecuários, controlar a erosão, agradam a paisagem e recarregam aquíferos.

Os reservatórios de retenção, demonstrados na figura 04, são projetados para sustentar uma lâmina permanente de água, o que os torna eficaz para o controle da qualidade da água, visto que não permite o crescimento de vegetação indesejável em seu fundo. O seu uso possibilita um maior controle de poluentes e, quando o seu uso é integrado a parques, pode proporcionar um ambiente recreacional (TUCCI, 1997).

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica



Figura 04. Reservatório de Retenção: TOMAZ, 2009.

4. CONCLUSÃO

Com o aumento da população, crescimento das cidades e maior urbanização, os problemas relacionados à drenagem urbana no Brasil vêm se agravando cada vez mais, comprovando assim a atual ineficiência dos sistemas tradicionais utilizados para transporte das águas urbanas. Por isso se torna necessário o desenvolvimento de métodos alternativos e preferencialmente sustentáveis para servir como resolução e/ou assistência para a situação.

Algumas soluções são os reservatórios de infiltração que retornam a água para o aquífero, e em casos de cheias para a o sistema tradicional de drenagem urbana. Também se encontram soluções com a microdrenagem (detenção) e a macrodrenagem (retenção), em reservatórios destinados para amenizar as cheias e reduzir inundações, subterrâneo ou a céu aberto. Aplicações essas que ajudariam, em seu mínimo, a amenizar os danos causados às cidades e à população decorrentes de inundações que ocorrem cada vez mais frequentemente.

Consegue-se perceber também que essas soluções sozinhas não serão suficiente para solucionar essa dificuldade. Nota-se uma necessidade de conscientização tanto do poder público quanto aos planos diretores das cidades, que atualmente se encontram bem precários nesse quesito, como da população referente aos problemas com o descarte de resíduos que ajudam a agravar os problemas urbanos que assolam a sociedade ainda hoje.

5. PALAVRAS-CHAVE

Recursos hídricos, infiltração, detenção, retenção.

6. REFERÊNCIAS

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

CRUZ, Marcus A. S; SOUZA, Cristopher Freire; TUCCI, Carlos E. M. In: XVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2007, São Paulo. Controle de Drenagem Urbana no Brasil: Avanços e Mecanismos para sua Sustentabilidade. 18 p.

UFJF, PET Civil. Sistemas de Drenagem Sustentável. PET Engenharia Civil UFJF. [S.l.], 10 nov. 2011. Disponível em: <<http://blogdopetcivil.com/tag/infiltracao/>>. Acesso em: nov. de 2015.

CASTRO FRESNO, Daniel et al . Sistemas urbanos de drenaje sostenible (Suds). INCI, Caracas , v. 30, n. 5, p. 255-260, mayo 2005 . Disponible en <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442005000500004&lng=es&nrm=iso>. Accedido em: 03 nov. 2015.

FORGIARINI, Francisco Rossarolla et al F. In: XVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2007, São Paulo. Avaliação de Cenários de Cobrança pela Drenagem Urbana de Águas Pluviais. 20 p.

ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland - Programa Soluções para Cidades. Iniciativas Inspiradoras - Controle de Inundações – Programa Ruas Verdes de Portland - EUA. [S.l.: s.n.] 2015.

ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland - Programa Soluções para Cidades. Iniciativas Inspiradoras - Projeto Técnico: Reservatórios de Detenção. [S.l.: s.n.], 2013.

LIMA, Herlander Mata; SILVA, Evaristo Santos; RAMINHOS, Cristina. Bacias de retenção para gestão do escoamento: métodos de dimensionamento e instalação. Rem: Rev. Esc. Minas, Ouro Preto , v. 59, n. 1, p. 97-109, Mar. 2006 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-44672006000100013&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 nov. 2016

PINTO, Luiza H; PINHEIRO, Sérgio A. Orientações Básicas para Drenagem Urbana. Belo Horizonte: FEAM, 2006. 17 p.

TOMAZ, Plínio. Curso de Manejo de águas pluviais: Capítulo 16 - Reservatório de infiltração. [S.l.: s.n.], 21 set. 2010.

TOMAZ, Plínio. Curso de Manejo de águas pluviais: Capítulo 62 - Reservatório de Retenção. [S.l.: s.n.], 2009.

TUCCI, Carlos E. M. Água no Meio Urbano – Capítulo 14. Água Doce, [S.l.], p.40, dez. 1997.

TUCCI, Carlos E. M.. Drenagem urbana. Cienc. Cult., São Paulo, v. 55, n. 4, Dez. 2003. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000400020&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 nov. 2015.

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica