

JARDINS DE CHUVA: TÉCNICAS COMPENSATÓRIAS PARA SISTEMAS DE DRENAGEM

Marianne Rillary Vieira da Silva¹

Auryane Barros Pontes Lima²

Erika Ribeiro dos Santos³

Giordano Bruno Medeiros Gonzaga⁴

Engenharia Civil



ISSN IMPRESSO 1980-1777

ISSN ELETRÔNICO 2316-3135

RESUMO

O objetivo do presente estudo é ampliar os conhecimentos a respeito de soluções relacionadas a problemas de drenagem urbana. Com o aumento desordenado da ocupação urbana, sem o devido planejamento, originam-se solos com maior taxa de impermeabilização, gerando impactos na infraestrutura das cidades. Buscando minimizar estes impactos, o poder público utiliza medidas estruturais, como as redes de drenagem urbana. Atualmente grande parte das técnicas de drenagem urbana, estão relacionadas a infiltração e armazenamento de águas pluviais, tendo como função recuperar o processo hidrológico das águas, evitando inundações e com o devido tratamento, reaproveitando a água. Novas alternativas foram desenvolvidas para dar suporte ao sistema de drenagem urbana existente, técnicas que são classificadas em medidas estruturais e não estruturais. Onde as medidas não estruturais utilizam os meios naturais para a redução do escoamento e as medidas estruturais envolvem obras de engenharia. Os jardins de chuva são como uma estrutura hidrológica funcional na paisagem, no qual, por meio do sistema solo-planta-atmosfera e processos de infiltração, retenção e adsorção, purifica e absorve as águas pluviais de pequenas áreas, reduzindo o volume escoado e protegendo as águas subterrâneas.

PALAVRAS-CHAVE

Água. Solo. Impactos.

ABSTRACT

The objective of the present study is to increase the knowledge about solutions related to urban drainage problems. With the disorderly increase of the urban occupation, without the proper planning, they originate soils with a greater rate of waterproofing, generating impacts in the infrastructure of the cities. In order to minimize these impacts, public authorities use structural measures, such as urban drainage networks. Currently, most of the urban drainage techniques are related to the infiltration and storage of rainwater, having as a function to recover the hydrological process of the water, avoiding floods and with the appropriate treatment reusing the water. New alternatives were developed to support the existing urban drainage system, techniques that are classified into structural and non-structural measures. Where non-structural measures use natural means to reduce runoff and structural measures involve engineering works. Rain gardens are like a functional hydrological structure in the landscape, in which, through the soil-plant-atmosphere system and processes of infiltration, retention and adsorption, it purifies and absorbs the rainwater of small areas, reducing the drained volume and protecting groundwater.

KEYWORDS

Water.Ground. Impacts.

1 INTRODUÇÃO

Com o aumento populacional e ocupação desordenada de áreas sem o devido planejamento urbano, originou solos com maior taxa de impermeabilização, acarretando em grandes impactos a infraestrutura das cidades, desta forma amplificando os riscos de inundações. Fontes (2003) afirma que o processo de urbanização traz profundas modificações no uso do solo, que por sua vez causam marcas permanentes nas respostas hidrológicas das áreas urbanizadas, apresentando os efeitos mais notáveis no aumento do escoamento superficial e na diminuição da infiltração.

Para minimizar as decorrências das ocorrências hidrologias, o poder público utiliza medidas estruturais, como as redes de drenagem urbana, que por sua vez, seria um paliativo com o sentido de solucionar o problema. Segundo Cardoso, quando a via é pavimentada, o acúmulo de água decorrente das precipitações escoam em bocas-de-lobo, tendo como direção as galerias pluviais, oceanos, lagos, rios, ou quando o solo tem uma alta taxa de impermeabilização, são espalhadas sobre o terreno por onde infiltrou.

Atualmente existem técnicas e sistemas em drenagem urbana, grande parte das técnicas estão relacionadas a infiltração e armazenamento de águas pluviais, tendo como função recuperar o processo hidrológico das águas, evitando inundações e com o devido tratamento, reaproveitando a água. Contudo, tratando-se dos sistemas, existe o sistema clássico e o sistema compensatório.

Segundo Moura (2004), os sistemas clássicos de drenagem urbana são inspirados nos princípios do higienismo. As águas pluviais são captadas e levadas a condutos artificiais, preferencialmente subterrâneos, funcionando por gravidade, sendo evacuadas das zonas urbanas e lançadas em corpos d'água rapidamente. Estes sistemas são dotados de dispositivos de captação das águas superficiais, estruturas de condução, na forma de canais abertos ou condutos enterrados e obras complementares, tais como bueiros e dissipadores de energia.

Os sistemas compensatórios ou alternativos de drenagem urbana se opõem ao conceito de evacuação rápida das águas pluviais, baseiam-se na infiltração e retenção das águas precipitadas, acarretando uma diminuição no volume de escoamento superficial, bem como o rearranjo temporal das vazões. Quando adequadamente concebidos, eles podem exercer um importante papel na melhoria da qualidade das águas pluviais. Eles podem assumir múltiplas formas, podendo ser utilizados em diferentes escalas, desde pequenas parcelas, até o projeto de sistemas de drenagem para cidades inteiras, além de poderem ser facilmente integrados ao meio ambiente, permitindo usos diversos pela população, como áreas de estacionamento, áreas para a prática de esportes, áreas de parques ou de lazer inundáveis (MOURA, 2004).

As áreas verdes urbanas são um ajuste para o equilíbrio ecológico. Dessa forma, visando harmonia paisagística e a pretensão de reduzir o acúmulo de água provenientes das precipitações, os Jardins de Chuva seria uma das soluções adequadas, pois, este auxilia na infiltração, retenção e tratamento dessas precipitações, utilizando atividade biológica de plantas e microrganismos (GOULART, 2007).

2 OBJETIVO

O objetivo do presente estudo é expandir as noções acerca da drenagem urbana, ampliando os conhecimentos quanto a técnica não compensatória de biorretenção (jardins de chuva).

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada no presente estudo foi realizada por meio de revisão literária, com o intuito de ampliar o conhecimento a respeito de soluções para problemas relacionados a drenagem urbana, a fim de promover a melhoria de questões socioambientais.

4 DISCUSSÕES

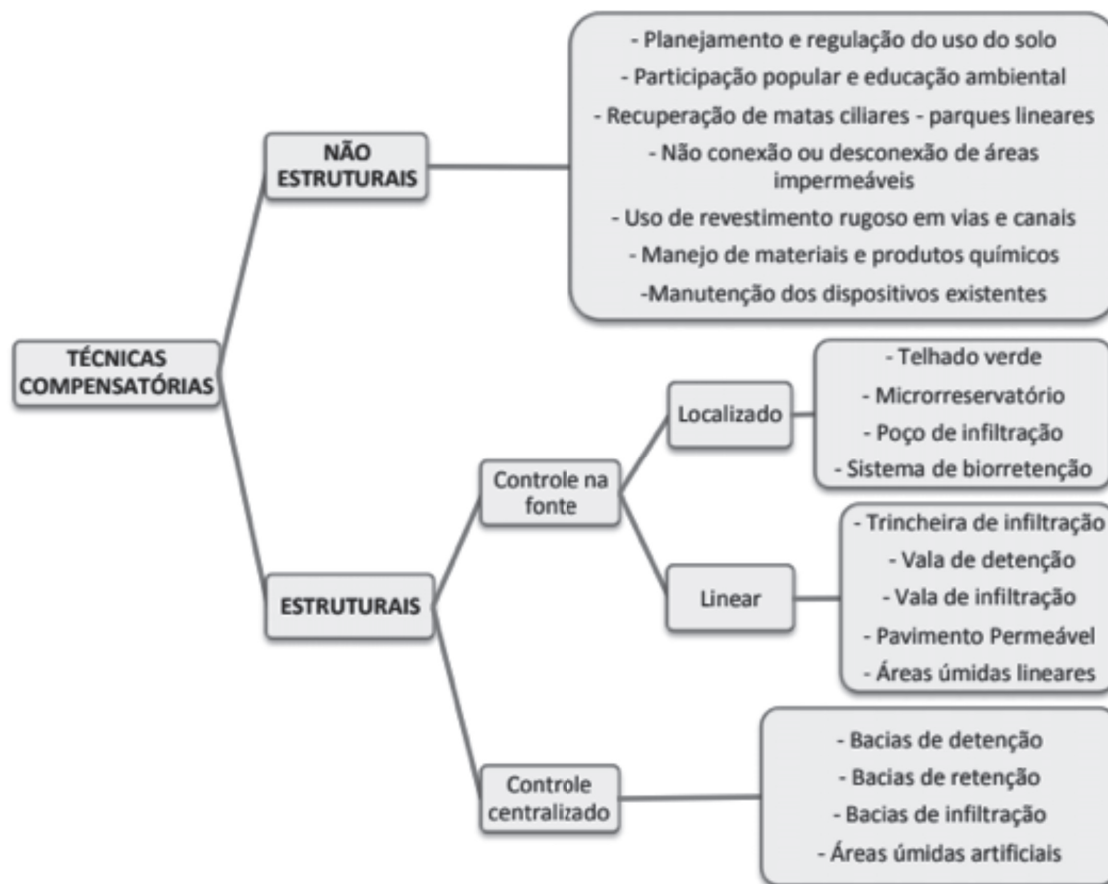
4.1 MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A Lei 11.445/07 – Lei Federal do Saneamento Básico – aborda o conjunto de serviços de abastecimento público de água potável; coleta, tratamento e disposição

final adequada dos esgotos sanitários; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, além da limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos. Este manejo deve ser feito de forma adequada tanto para patrimônios públicos como privados. Visando a saúde e segurança pública.

Novas alternativas foram desenvolvidas para dar suporte ao sistema de drenagem urbana existente. Técnicas compensatórias que são classificadas em medidas estruturais e não estruturais. Onde as medidas não estruturais utilizam os meios naturais para a redução do escoamento e as medidas estruturais envolve obras de engenharia, como mostra a Figura 1.

Figura 1 – Classificação das técnicas compensatórias para o manejo de águas pluviais



Fonte: Modificado de Nascimento & Baptista (2009); Righetto e outros autores (2009); Roy-Poirier e outros autores (2010).

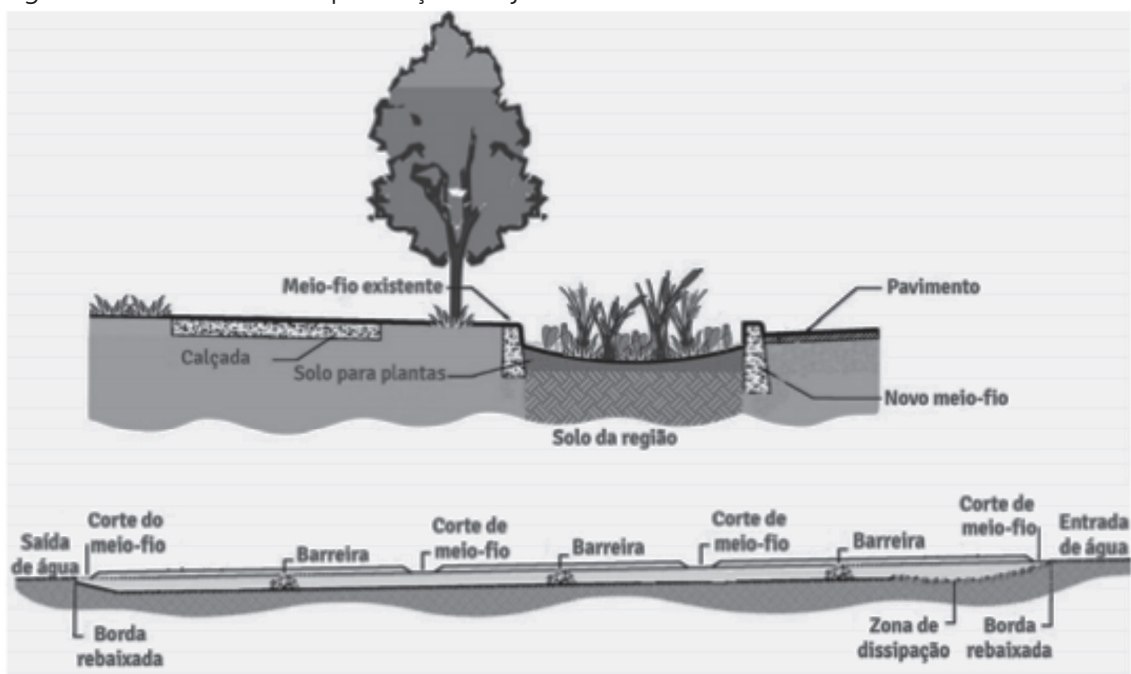
4.2 JARDINS DE CHUVA

Segundo Li e Zhao (2008) os jardins de chuva são descritos como uma estrutura hidrológica funcional na paisagem, de baixo investimento e manutenção simplificada,

no qual, por meio do sistema solo-planta-atmosfera e processos de infiltração, retenção e adsorção, purifica e absorve as águas pluviais de pequenas áreas, reduzindo o volume escoado e protegendo as águas subterrâneas.

Contudo, Os jardins de chuva são os sistemas de biorretenção mais conhecidos. Valorizam a desconexão de áreas impermeáveis, dirigindo as águas para si, de forma a contribuir no manejo das águas pluviais em meio urbano e a proporcionar benefícios ambientais, ecológicos, paisagísticos e econômicos (DIETZ; CLAUSEN, 2006; ARAVENA; DUSSAILLANT, 2009). Englobando a infiltração, retenção e tratamento das águas provenientes de precipitações, utilizando plantas e microrganismos, podem ser descritos como rasas depressões de terra, que recebem água do escoamento superficial. A água infiltrada pode ser descarregada em um sistema de microdrenagem conforme ilustra a Figura 2.

Figura 2 – Sistema de implantação de jardins de chuva



Fonte: Adaptado de Portland's Bureau of Environmental Services.

4.2.1 Processo de Retenção

Essa etapa compõe-se da captação da água e acúmulo na superfície. Onde, a área deve suportar distribuição uniforme da lâmina d'água. O volume de água contido volta ao ciclo hidrológico por meio da evapotranspiração e infiltração.

4.2.2 Processo de Filtração

Nessa etapa é feita a remoção de poluente na superfície do jardim, de forma a melhorar a qualidade da água infiltrada.

4.2.3 Processo de Infiltração

Nesse processo, a água que não sofre o processo de evapotranspiração, infiltra no solo tendo como curso o local de armazenamento onde 85% da água fica retida e 15% pode ser reutilizado.

4.2.4 Processo de Reutilização

Processo em que a água armazenada pode ser reutilizada, passando antes pelas devidas etapas de tratamento. Essa água pode voltar a ser utilizada no abastecimento da rede pública.

4.3 VANTAGENS

- Em relação a técnicas clássicas dos projetos de drenagem urbana, os jardins de chuva apresentam as seguintes vantagens (MUTHANNA *et al.*, 2008; LI; ZHAQ, 2008):
- Redução do nível de escoamento e da taxa de pico dos hidrogramas de maneira sustentável;
- Recarga das águas subterrâneas e restabelecimento do fluxo de base;
- Diminuir os efeitos erosivos ocasionados pelo escoamento superficial;
- Intensificam os processos do ciclo hidrológico, principalmente a evapotranspiração e infiltração;
- Melhorar a qualidade das águas;
- Menor custo de implantação e manutenção;
- Maior aceitabilidade populacional;
- Auxilia no equilíbrio urbano-ambiental das cidades.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresentou conhecimentos na melhoria da drenagem urbana, utilizando técnicas compensatórias, expondo os principais aspectos da utilização de um sistema de biorretenção como os jardins de chuva e suas vantagens. Dessa forma, visando solucionar os problemas de inundações decorrentes da urbanização e impermeabilização do solo.

REFERÊNCIAS

CARDOSO NETO, A. **Sistemas urbanos de drenagem**. Produção Acadêmica ANA. Brasília, s.d.

DIETZ, M.E.; CLAUSEN, J.C. Saturation to Improve Pollutant Retention in a Rain

Garden. **Environmental Science & Technology**, v.40, n.4, p.1335-1340, 2006.

FONTES; A.R.M.; BARBASSA, A.P. Diagnóstico e prognóstico da ocupação e da impermeabilização urbana. **RBRH** – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, São Paulo, v.8, n.2, p. 37-142, abr-jun. 2003.

GOULART, Ives Clayton Gomes dos Reis. **Introdução ao Paisagismo**. Disponível em: <http://www.jardineiro.net/br/artigos/introducao_ao_paisagismo.php>. Acesso em: 6 ago. 2018.

LI, J.Q.; ZHAO, W.W. Design and hydrologic estimation method of multi-purpose rain garden: beijing case study. In: International Low Impact Development Conference, Seattle, 2008. **Proceedings...**, Seattle, 2008.

MOURA, P.M. **Avaliação global de sistemas de drenagem urbana**. 2004. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia. Universidade Federal de Minas Gerais, 2004.

MUTHANNA, T.M.; VIKLANDER, M.; THOROLFSSON, S.T. Seasonal climatic effects on the hydrology of a rain garden. **Hydrological Process**, v.22, p.1640-1649, 2008.

PORTAL RESÍDUOS SÓLIDOS. **Lei federal do saneamento básico**. Disponível em: <<https://portalresiduossolidos.com/lei-11-44507-lei-federal-do-saneamento-basico/>>. Acesso em: 9 ago. 2018.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Lei 11445**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 8 ago. 2018.

SOLUÇÕES PARA AS CIDADES. **Jardins de chuva**. Disponível em: <http://solucoeparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/04/af_jardins-de-chuva-online.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2018.

Data do recebimento: 5 de Julho de 2018

Data da avaliação: 27 de Julho de 2018

Data de aceite: 2 de Agosto de 2018

1 Acadêmica do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT-AL.

E-mail: marianne.rillary@souunit.com.br

2 Acadêmica do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT-AL.

E-mail: auryane.barros@souunit.com.br

3 Acadêmica do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT-AL.

E-mail: erika.ribeiro@souunit.com.br

4 Docente do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT-AL.

E-mail: giordanogonzaga@yahoo.com.br