

Diferenças conceituais entre poços de infiltração, jardins de chuva e biorretenções

1. Introdução

Os sistemas alternativos de manejo da água da chuva têm ganhado mais atenção nas últimas décadas, visto o aumento na frequência de problemas como enchentes, enxurradas, alagamentos, etc. Problemas, estes, fortemente influenciados pela impermeabilização de grandes áreas (mudança no uso do solo), como em grandes centros urbanos, em que ocorre um grande aproveitamento dos espaços para a urbanização intensiva. No entanto, cidades menores não estão imunes à problemática: diversas cidades brasileiras apresentam casos durante e após eventos de chuva de intensidade média a alta.

As medidas estruturais criadas para reduzir o escoamento superficial da água da chuva envolvem sistemas que detêm a água e sistemas que facilitam a infiltração da água no solo. Dentre estas medidas, temos três que apresentam similaridades e, muitas vezes, são confundidas entre si: poços de infiltração, jardins de chuva e biorretenções. Estas medidas são aplicáveis em lotes, em praças, rotatórias, parques, etc., ocupam áreas circulares ou retangulares e são instaladas em regiões mais baixas do terreno [01].

2. Estruturas

A seguir serão explicados os três sistemas alternativos, suas diferenças construtivas e estruturais.

2.1. Poço de infiltração

Os poços de infiltração são estruturas enterradas com paredes de tijolos (Figura 1), concreto com furos (Figura 2), pneus (Figura 3) ou qualquer outro tipo de material resistente que suporte a pressão externa do solo. O topo do poço de infiltração é tapado com um material permeável ou colocado de forma a permitir a infiltração da água pluvial pelas laterais. Deve-se dar atenção para a resistência da tampa – precisa resistir ao peso de pessoas e animais para evitar acidentes. Seu interior fica vazio durante os períodos de seca, porém, quando chove, a água da região ao redor escoar para dentro do poço de infiltração e fica armazenada para infiltrar aos poucos no solo, tanto pelo fundo do poço quanto pelas laterais [02-03].

Figura 1 - Poço de infiltração com tijolos



Fonte: [04] Barbassa et al., 2014.

Figura 2 - Poço de infiltração com concreto furado



Fonte: [02] Bauen construtora, 2019.

Figura 3 - Poço de infiltração com pneus



Fonte: [03] Carvalho e Lelis, 2010.

Observa-se que o poço de infiltração funciona como um sistema que detêm a água e também facilita a infiltração no solo. O dimensionamento, ou seja, a determinação das medidas desse poço, resumida ao diâmetro e profundidade, não é dispensada. É preciso ter um volume interno tal que consiga armazenar a água da chuva

escoada superficialmente até o poço de infiltração e esvaziar a tempo do próximo evento chuvoso. Claro que este esvaziamento depende do solo local, portanto, a capacidade de infiltração do solo deve ser previamente determinada [04].

2.2. Jardim de chuva

Diferentemente dos poços de infiltração, os jardins de chuva não possuem espaço livre para armazenamento da água pluvial. Na verdade, é um sistema bastante simples. Sua criação é creditada ao africano Zephaniah Phiri Maseko que, ao perceber que a água da chuva podia ser guiada para melhorar o cultivo nas suas terras em uma região do semiárido do Zimbábue, criou a técnicas de “plantar a chuva”. O método de plantar a chuva envolve observar, planejar e aproveitar a movimentação da água da chuva para promover o cultivo e evitar a perda de nutrientes do solo para outro local. Na região de convergência da água pluvial, constrói-se o jardim de chuva: pequenas depressões do terreno onde são plantadas espécies de arbustos nativos e flores (Figura 4). Os jardins de chuva alimentam o lençol freático, aumenta a umidade do ar por meio da transpiração destas plantas, diminuem as ilhas de calor e auxiliam a combater as enchentes, além de filtrar substâncias como pesticidas, metais pesados, fertilizantes, entre outros [05].

Figura 4 - Jardim de chuva no Rio de Janeiro



Fonte: [06] Prefeitura do Rio de Janeiro, 2021.

Um jardim de chuva fica seco na maior parte do tempo. Normalmente mantém a água pluvial apenas durante e após um evento de chuva. É importante que o solo seja permeável para que ocorra a drenagem total em 12-48 horas após o fim do evento,

evitando a reprodução de mosquitos. Para melhorar a permeabilidade do solo, remove-se de 20 cm a 30 cm do solo superficial para substituí-lo por um composto de substrato (solo com nutrientes adequados para a espécie que será plantada) e areia. Se o jardim de chuva estiver sendo instalado em região urbana, é importante estar em um nível mais baixo que o restante da área e ter aberturas nos canteiros para que a água acesse o jardim (Figura 5) [01]. No entanto, não há a necessidade de realizar o dimensionamento deste dispositivo, pois não existe um volume de armazenamento como ocorre com os poços de infiltração.

Figura 5 - Preparação de um jardim de chuva em Goiânia



Fonte: [07] Meira, 2019.

2.3. *Biorretenção*

A Biorretenção se trata de uma estrutura com algumas características dos poços de infiltração e algumas características dos jardins de chuva, dessa forma, torna-se uma estrutura mais complexa (Figura 6) com duas finalidades principais [01-08]:

- Diminuir o escoamento superficial e, consequentemente, reduzir problemas de alagamentos, enchentes, etc.;
- Remover poluentes, como sólidos suspensos, metais pesados, óleos, entre outros.

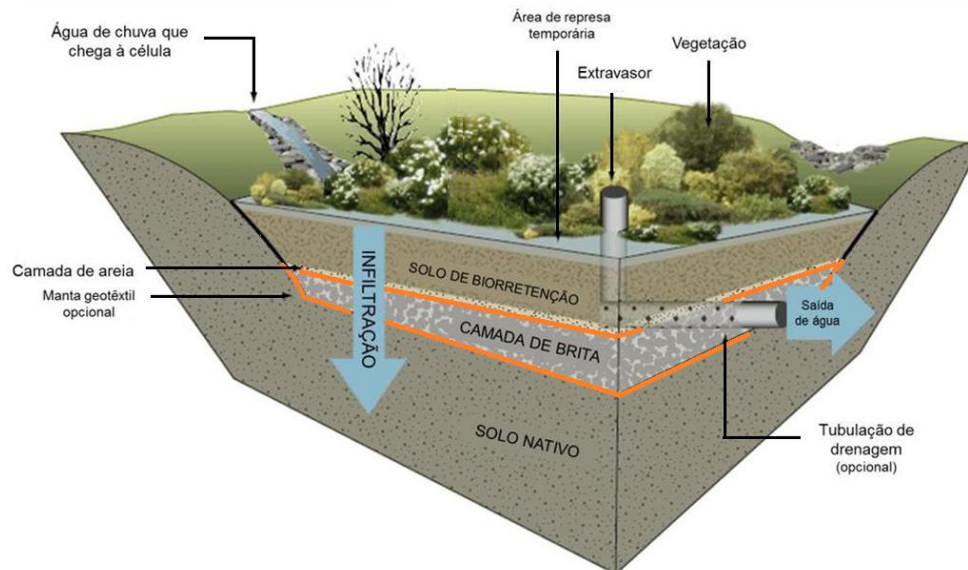
Figura 6 - Biorretenção em um parque de Singapura



Fonte: [09] Hunt et al., 2015

Para que a biorretenção atenda adequadamente estas finalidades é preciso realizar o dimensionamento e detalhamento da estrutura, ou seja, definir as camadas e suas espessuras para que o sistema funcione, principalmente quanto ao primeiro requisito – permitir o armazenamento da água pluvial que for retida pela biorretenção. As camadas da biorretenção (Figura 7), de baixo para cima, são [08-10]:

Figura 7 - Estrutura de uma biorretenção



Fonte: adaptado de [11] Rosa, 2017.

- manta geotêxtil. Camada importante para evitar a colmatção (entupimento) do agregado graúdo;

- agregado graúdo. Pode ser de diferentes granulometrias, o agregado maior abaixo do agregado menor. Esta camada é a principal responsável pelo armazenamento da água pluvial;

- manta geotêxtil. Outra camada para evitar que os materiais finos acima desçam até o agregado graúdo;

- areia grossa. Serve para estimular a infiltração e permitir a infiltração da água em toda a superfície da manta geotêxtil;

- substrato/solo de biorretenção. Camada com todos os nutrientes necessários para a vegetação;

- vegetação. Camada superficial da biorretenção. É recomendável plantar gramíneas, plantas rasteiras e arbustivas de espécies nativas para que se adaptem ao ambiente.

- tubulações de extravasamento e drenagem. Servem para a retirada da água em excesso, após eventos extremos.

Esse sistema promove uma excelente remoção de poluentes, em especial da primeira parte da chuva que transporta consigo uma carga significativa de elementos poluentes e não são adequadas sequer para usos não potáveis.

3. Considerações finais

Apesar destas três estruturas terem foco na redução de problemas hidrológicos causados pela mudança no uso do solo, apresentam diferenças significativas, tanto nos seus componentes estruturais quanto nos resultados estéticos e de eficiência. A aplicabilidade e especificação do dispositivo depende de cada situação: condições do solo, disponibilidade econômica, áreas de contribuição (áreas que direcionam a água pluvial para este dispositivo), clima, sazonalidade das chuvas, entre outros fatores. Porém, compreender as diferenças entre os dispositivos é fundamental para que haja clareza durante as discussões de viabilidade.

Referências

[01] MOURA, N. C. B.; PELLEGRINO, P. R. M.; MARTINS, J. R. S. **Best management practices as an alternative for flood and urban storm water control in a changing climate**. Journal of Flood Risk Management, v. 9, n. 3, p. 243-254, 2016.

[02] BAUEN CONSTRUTORA. **Qual a função de um poço de infiltração?** Disponível em: <<https://www.bauenconstrutorasp.com.br/post/qual-a-fun%C3%A7%C3%A3o-de-um-po%C3%A7o-de-infiltra%C3%A7%C3%A3o>>, 2019.

[03] CARVALHO, J. C.; LELIS, A. C. **Cartilha infiltração**. Universidade Federal de Brasília, v. 2, 36 p., 2010.

[04] BARBASSA, A. P.; ANGELINI SOBRINHA, L.; MORUZZI, R. B. **Poço de infiltração para controle de enchentes na fonte: avaliação das condições de operação e manutenção**. Ambiente Construído, v. 14, p. 91-107, 2014.

[05] MABEZA, Christopher. Metaphors for climate adaptation from Zimbabwe: Zephaniah Phiri Maseko and the marriage of water and soil. **Contested ecologies: Dialogues in the South on nature and knowledge**, p. 126-139, 2013.

[06] PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. **Jardim de Chuva de Copacabana ganha equipamentos especiais para monitoramento de drenagem**. Disponível em <<https://prefeitura.rio/meio-ambiente/jardim-de-chuva-de-copacabana-ganha-equipamentos-especiais-para-monitoramento-de-drenagem/>>, 2021.

[07] MEIRA, S. F. **Prefeitura de Goiânia constrói 12 estruturas para escoamento de água**. O Hoje, disponível em: <<https://ohoje.com/noticia/cidades/n/161875/t/prefeitura-de-goiania-constroi-12-estruturas-para-escoamento-de-agua/>>, 2019.

[08] MEHMOOD, T., et al. **A review on plant-microbial interactions, functions, mechanisms and emerging trends in bioretention system to improve multi-contaminated stormwater treatment**. Journal of Environmental Management, v. 294, p. 113108, 2021.

[09] HUNT, W. F. et al. **Plant selection for bioretention systems and stormwater treatment practices**. Springer Nature, Singapore 2015.

[10] SFBETTERSTREETS. **Bioretention (Rain Gardens)**. City & County of San Francisco, disponível em: <<http://www.sfbetterstreets.org/find-project-types/greening-and-stormwater-management/stormwater-overview/bioretention-rain-gardens/>>, 2015.

[11] ROSA, D. W. B. **Resposta hidrológica de uma bacia hidrográfica urbana à implantação de técnicas compensatórias de drenagem urbana-Bacia do Córrego do Leitão, Belo Horizonte, Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, 2017.