

ALTERNATIVAS DE DRENAGEM URBANA SUSTENTÁVEL COMO SUBSÍDIO PARA MODELAGEM DA REDE DE DRENAGEM URBANA EM PONTOS CRÍTICOS DE ALAGAMENTO NA CIDADE DE MARINGÁ, PR

Mariana Borges Albuquerque (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Cristhiane Michiko
Passos Okawa (Orientadora), e-mail: ra100281@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Engenharias e
Tecnologia/Maringá, PR.

**Área: Engenharia Sanitária (30700000). Subárea: Drenagem Urbana de
Águas Pluviais (30703034).**

Palavras-chave: alagamentos urbanos, hidrologia urbana, LID.

Resumo:

Nos últimos anos, devido à falta de planejamento e ineficácia do sistema de drenagem urbana, alagamentos urbanos têm ocorrido frequentemente. Estes podem ser evitados com a utilização sistemas alternativos e sustentáveis, estudados e aplicados em cidades do mundo inteiro, mostrando serem mais acessíveis e atuando de maneira mais harmônica com o ambiente. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é analisar e propor alternativas de drenagem urbana sustentável para quatro pontos de alagamento na cidade de Maringá-PR, visando minimizar a ocorrência destes. Para isto realizou-se uma extensa revisão de literatura com enfoque na descrição das principais medidas estruturais e a definição dos pontos através de um levantamento de ocorrência de frequência de alagamentos. Como resultado a pesquisa produziu subsídio para modelagem de sistemas de drenagem urbana, inserindo, na concepção de projeto, medidas estruturais sustentáveis, tais como: inserção de valas e trincheiras de infiltração, bacia de retenção e jardim de chuva. Conclui-se que, após ocupação do solo já consolidada, restam poucas alternativas eficientes para minimizar a ocorrência de alagamentos.

Introdução:

Conforme Tucci (2007), impactos ambientais como os alagamentos urbanos são consequência da falta de sustentabilidade no processo de urbanização. Os alagamentos foram intensificados com a impermeabilização do solo e com a canalização excessiva. A canalização excessiva, segundo Tassi et al (2014), sobrecarrega as redes de coleta de águas pluviais, tornando-as ineficientes e promovendo os alagamentos urbanos.

Com o intento de reduzir estes impactos, realiza-se pesquisas buscando alternativas sustentáveis para o desenvolvimento de projetos no mundo inteiro. Estas têm sido feitas levando em conta os aspectos previstos nas BMPs (*Best Management Practices*).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é analisar e propor alternativas de drenagem urbana sustentável para quatro pontos de armazenamento na cidade de Maringá-PR, visando minimizar a ocorrência desses alagamentos.

Materiais e métodos

Maringá possui solos do tipo latossolo roxo e terra roxa estruturada. No que diz respeito ao clima, apresenta-se o clima subtropical e o semiúmido, ocorrendo chuvas intensas entre os meses de fevereiro e março. Em relação à hidrografia, a área pertence à bacia do rio da Prata e o tipo físico de drenagem predominante é o dendrítico (MENEQUETTI, 2007).

Desenvolveu-se esta pesquisa com embasamento em literaturas ligadas à drenagem urbana sustentável, do mesmo modo que a aplicação de tais conhecimentos. Posteriormente, foram selecionados quatro pontos críticos de alagamentos do município e, assim, foram propostas medidas estruturais sustentáveis que servirão como subsídio para a modelagem da rede de drenagem.

Resultados e Discussão

Após a definição dos quatro pontos de armazenamento, realizou-se a divisão da área urbana de Maringá/PR conforme suas bacias hidrográficas, como pode ser visto na Figura 1.

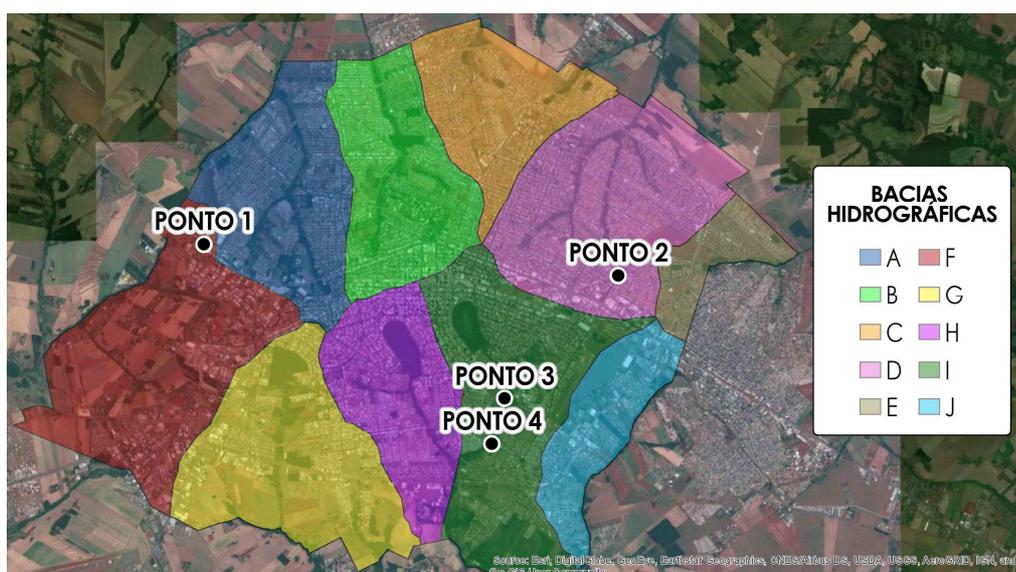


Figura 1 – Bacias hidrográficas da área urbana e os pontos críticos de alagamentos definidos da cidade de Maringá/PR.

Com a divisão feita, definiu-se as áreas de influência para cada ponto. Neste artigo serão propostas alternativas para os pontos 3 e 4, localizados na mesma bacia hidrográfica, bacia I da Figura 1. Para esta bacia, foram propostas: trincheiras de infiltração para os canteiros centrais com declividade menor ou igual a 4%, vala vegetada para os canteiros centrais com declividade maior que 1% e menor que 6%, jardim de chuva para locais aptos a receber esta estrutura, reservatório de retenção e poços de infiltração. Analisando separadamente as avenidas e praças escolhidas para a aplicação destas alternativas, percebeu-se que existem diversas particularidades que impedem a aplicação das propostas supracitadas.

Na Avenida São Paulo, estudou-se a possibilidade de duas intervenções, jardins de chuva no canteiro central e pavimentos permeáveis de blocos intertravados na calçada do entorno do Parque do Ingá. Ambos os sistemas necessitam de manutenção periódica, mas isto apenas seria um problema caso fossem aplicados em áreas onde não há cuidado da prefeitura, que não é o caso. Portanto, por se tratar de uma área turística, que é bem cuidada, seria viável a utilização destes dois sistemas.

Outra intervenção analisada, foi a construção de bacia de retenção na Praça Dona Nilza de Oliveira Pepino. Este local se trata de um dos pontos críticos de alagamento, portanto, há um grande volume de água pluvial acumulado nesta área em episódios de chuvas intensas. Sendo assim, a utilização de bacia de retenção nesta área, reteria este volume e minimizaria o alagamento neste ponto, sendo, portanto, viável.

Além desta solução, analisou-se a possibilidade de utilizar trincheiras de infiltração no canteiro central da Avenida Dr. Gastão Vidigal. Nesta via o canteiro central está gramado, sendo assim, a construção das trincheiras de infiltração seria inviável, pois não proporcionaria mudança significativa. O recomendável seria a conservação desta área permeável, para que continue contribuindo para a infiltração do volume escoado de água pluvial.

Além destas medidas, foi proposta a construção de valas vegetadas na área do canteiro central da Avenida Arquiteto Nildo Ribeiro da Rocha e na Avenida Sen. Petrônio Portela. A Avenida Arquiteto Nildo Ribeiro da Rocha já possui o canteiro central gramado e possui um fluxo considerável de pedestres. Sendo assim, seria inviável a construção de vala vegetada nesta, visto que não haveria uma mudança significativa que compensaria a falta de acessibilidade que os pedestres teriam ao atravessar a avenida nos trechos em que fossem inseridas as valas vegetadas.

Na Avenida Sen. Petrônio Portela, a utilização da vala vegetada tem eficiência comprovada apenas no trecho próximo ao fundo de vale do Córrego Moscados, pois nos outros trechos a via não atinge a declividade mínima para a aplicação deste sistema, que é de 1%. No local onde a

eficiência é comprovada, seria viável a utilização de vala vegetada. Além disso, vale mostrar que, neste caso, a ocupação do canteiro central não atrapalharia uma possível implantação de ciclo-faixa no futuro, visto que esta via possui faixa lateral para estacionamento que não é utilizada por estar localizada em uma região sem edificações no entorno.

Sugere-se ainda, como medida não-estrutural, o estudo para implantação do IPTU hidrológico. Este IPTU considera as variáveis hidrológicas e hidráulicas no cálculo monetário, com o intuito de incentivar o aumento da permeabilidade dos lotes urbanos. Outra medida não estrutural sugerida é a intensificação das campanhas educacionais para a sensibilização e para o esclarecimento das dúvidas da população sobre a disposição dos resíduos sólidos.

Conclusões

Diante do observado, poucas alternativas são eficientes quando aplicadas em áreas que já foram urbanizadas. Portanto, salienta-se a necessidade de um planejamento associado à legislação municipal a fim de prevenir que o que foi verificado se repita nos novos loteamentos.

Agradecimentos

Agradecimentos à Fundação Araucária pelo apoio financeiro para o desenvolvimento do projeto.

Agradecimentos especiais à orientadora Cristhiane Michiko Passos Okawa pela oportunidade dada, pela disposição para ajudar e por ser sempre tão motivadora.

Referências

MENEGUETTI, K. S. **De cidade-jardim a cidade sustentável: potencialidades para uma estrutura ecológica urbana em Maringá-PR.** 2007. 205f. Tese (Doutorado)-Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

TASSI, R.; TASSINARI, L. C. S.; PICCILLI, D. G. A.; PERSCH, C. G. Telhado verde: uma alternativa sustentável para a gestão das águas pluviais. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 139-154, 2014.