

DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA COBRANÇA PELA DRENAGEM URBANA DE ÁGUAS PLUVIAIS

Ursula Wilberg Costa, Aloisio Caetano Ferreira e Ana Moni Silva

UNIFEI, Brasil.

E-mail: ursulailberg@gmail.com, aloisio80@gmail.com, anamoni@unifei.edu.br

Resumo

Dentre os quatros eixos do Saneamento Ambiental (abastecimento de água; esgotamento sanitário; manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais), a gestão das águas pluviais é o que menos recebe a devida atenção por parte dos gestores municipais. Atualmente é o único sistema que não apresenta cobrança específica e, portanto, sustentabilidade econômica. A cobrança pelo serviço de drenagem urbana de águas pluviais pode ser uma solução para o custeio do sistema sendo também importante instrumento de conscientização/conservação ambiental e mitigação de riscos. A proposta deste trabalho é o desenvolvimento de uma metodologia de cálculo de cobrança pela drenagem de águas pluviais justa, que visa arrecadar recursos para implantação, investimentos e manutenção do sistema de drenagem, sua rede e dispositivos. **Palavras chave:** cobrança, drenagem urbana, gestão de águas pluviais, saneamento ambiental.

Introdução

Nas últimas décadas os centros urbanos têm sofrido rápido e intenso crescimento. Em regiões menos desenvolvidas, este crescimento ocorre, na maioria das vezes, de forma desordenada, e traz para os municípios uma diversidade de problemas e dificuldades, em especial, quanto à drenagem de águas pluviais, que tem caminho natural alterado de várias formas pela urbanização.

O estudo da cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais se faz necessário de forma a gerar investimentos que permitam custear a implantação e manutenção do sistema, assim como minimizar os riscos e prejuízos causados pela urbanização e preservar o meio ambiente numa visão mais sustentável, reaproveitando, quando possível, estas águas para usos diversos, aliviando o sistema urbano de drenagem.

Situação da drenagem urbana no Brasil

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB) – também denominado PLANSAB – de 2008, levantou dados sobre inundações em 5.204 dos 5.565 municípios brasileiros. Destes, 43% declararam ter tido problemas com enchentes ou inundações num período de 5 anos anteriores à Pesquisa, tendo a região Sudeste do Brasil apresentado maior número de registros, seguida das regiões Sul e Nordeste.

Nas regiões Sudeste e Sul, cerca de 70,5% dos municípios possuíam serviços de drenagem urbana (PNSB, 2008 apud PLANSAB, 2014), mas fica clara a relação do porte do município com a existência de um sistema de drenagem. Em 2000, dos municípios de maior porte (mais de 300.000 habitantes), todos dispunham de um sistema de drenagem urbana, enquanto nos municípios menores (até 20.000 habitantes), o índice de presença de sistemas de drenagem era menor que os 70,5%, valor da média nacional.

Metodologia

Para se obter um valor justo e coerente a ser cobrado por residência/propriedade referente à drenagem urbana de águas pluviais foram definidos os seguintes passos: Obtenção de custos de implantação e manutenção de um sistema de drenagem urbana; Quantificação de áreas permeáveis e impermeáveis; Definição de tempo base para cobrança; Análise Financeira para determinação do valor médio de cobrança;

Estipulação de faixas para cobrança em função do tipo de uso do solo, percentual da área impermeável dentro da APP de faixa marginal, percentual de área verde do terreno; Aplicação da diluição da arrecadação em função da precipitação mensal.

Para verificar a aplicabilidade desta metodologia será realizado um estudo em uma área real, seguindo os passos acima citados. Neste estudo serão propostos também cenários de cobrança, fazendo possível uma análise da influência dos diferentes fatores de multiplicação no valor da cobrança.

Obtenção de Custos de Implantação e Manutenção do Sistema de Drenagem Urbana e Análise Financeira Para Determinação da Cobrança

A partir do custo orçamentado de um projeto de drenagem de uma loteamento urbano comum, pode-se calcular o custo de implantação desta obra no município (ou em parcela do mesmo), o que pode ser feito por uma simples relação de áreas. Este método é justo por abranger toda a população, ou seja, todos os pagantes contariam, de fato, com uma rede de drenagem em suas ruas. Utiliza-se para o cálculo do custo de implantação da rede na área de estudo por m², a seguinte equação:

$$Cimq\left(\frac{R\$}{m^2}\right) = \frac{\text{custo total de implantação do projeto base (R\$)}}{\text{área total do terreno projeto base}(m^2)} \quad [1]$$

Com este valor estipulado, e tendo a área da região a ser implantado o sistema de drenagem delimitada, pode-se obter o valor total de implantação, de acordo com a Equação 2.

$$Ci(R\$) = Cimq * \text{área implantação da rede} \quad [2]$$

Onde: Ci = custo total de implantação, Cimq = custo de implantação por metro quadrado

O custo de manutenção anual de um sistema de drenagem gira em torno de 5% do custo de implantação do mesmo, de acordo com experiências do município de Porto Alegre, RS. (LEGLER e MENDES, 2013). Esta relação será usada neste trabalho para obtenção do custo de manutenção anual da rede que deverá ser implantada.

Quantificação de áreas permeáveis e impermeáveis e faixas

Nesta etapa, deve-se realizar a quantificação das áreas permeáveis e impermeáveis. A utilização da ortofoto é mais indicada por sua melhor qualidade, quando comparada a imagens de satélite e também com as do Google Earth, o que pode ser visto na Figura 2.



Figura 2 - Comparação Ortofoto e imagem do Google Earth.

Após essa quantificação foi definidobase de tempo para cobrança, a Estipulação de faixa e Preservação Permanente e as Faixas em função da porcentagem de área permeável do terreno.

Cálculo do valor mensal da cobrança em função das faixas

Como citado no item anterior, serão estipulados faixas e fatores referentes às mesmas para realizar o cálculo do valor da

cobrança. Estes fatores serão o fator APP, o fator área verde e o fator ocupação do solo. Todos estes formarão o fator final. Eles farão com que o valor médio mensal da cobrança para cada terreno seja modificado em função das suas características.

$$f_{final} = f_{APP} * f_{av} * f_{ocu} \quad [3]$$

Onde: f_{final} : fator de multiplicação final; f_{APP} : fator de multiplicação referente à APP; f_{av} : fator de multiplicação referente à área verde do terreno; f_{ocu} : fator de multiplicação referente ao tipo de uso e ocupação do terreno

A utilização de fatores nos cálculos gera a variação do valor final arrecadado. Por isso, foi pensado também num fator de correção, para que o valor final mantenha-se o mesmo.

$$f_{correção} = \frac{\Sigma(\text{áreas impermeáveis})}{\Sigma(\text{áreas impermeáveis} * f_{final})} \quad [4]$$

Onde: $f_{correção}$: fator de correção

O preço final é dado pela multiplicação da área impermeável do terreno pelo valor médio de cobrança, que devem ser multiplicados pelo fator de multiplicação final e finalmente pelo fator de correção.

$$Preço_{final} = Area_{imp} * v_{médiodcobrança} * f_{final} * f_{correção} \quad [5]$$

Onde: $f_{correção}$: fator de correção; $Area_{imp}$: área impermeável do terreno; $v_{médiodcobrança}$: valor médio do m² impermeável;

O valor médio do m² impermeável é aquele que gera a arrecadação necessária para que as despesas operacionais e a parcela a ser amortizada sejam cobertas. Assim, se todo m² impermeável da área realizar devidamente o pagamento, o valor total arrecadado será supostamente o valor necessário para cobrir estes custos.

Estipulação de cenários

Os valores a serem cobrados foram calculados para os 491 lotes da área do estudo para os 5 cenários de maneira a ativar a percepção do peso da aplicação das faixas e fatores no cálculo da cobrança.

Resultados

No primeiro cenário todos os terrenos pagavam o mesmo valor mensal por m² impermeável sendo ele R\$0.12. Assim os valores variaram somente de acordo com a área impermeável de cada terreno. Mesmo dentro da APP, o lote 461 pagaria menos que os demais residenciais, em função de sua menor área impermeável, de aproximadamente 175m² enquanto os lotes 485 e 21 possuem mais de 400m² de área impermeável. O lote Industrial pagaria mensalmente um valor de R\$ 9.402,55. A área impermeável desta Indústria é de 77143,31m², por isto este valor de cobrança. No segundo cenário, com a implementação do fator de multiplicação referente à porcentagem de área verde no terreno, que funcionou penalizando aqueles que possuem menos de 10% de área verde em seus terrenos e dando benefício aqueles que possuem mais de 25% de área verde em seus terrenos, os valores finais de cobrança sofreram modificação. Este cenário estimula o aumento das áreas de verdes, de infiltração, nos terrenos. É importante citar que estas porcentagens podem ser modificadas para outras simulações, dependendo do interesse do gestor do sistema. No Cenário 3, decidiu-se modificar os fatores de multiplicação do uso do solo. Os lotes de uso institucional e popular pagariam 50% do valor médio e os lotes industriais 50% a mais. Isto obviamente acarretou aumento significativo na cobrança do lote 490 e redução para os lotes 163 e 409. Os demais lotes pagariam aproximadamente o valor do cenário anterior, que só foi modificado em função do fator de correção. É evidente que um valor mensal de cobrança tão alto não é interessante para uma indústria e consequentemente para o

município em que se encontra, já que a mesma traz empregos, desenvolvimento e investimentos no município. O foco deste cenário é a análise de ocupações indesejáveis em determinadas áreas do município. Numa análise multicritério de todo o município, esse cenário possibilitaria doutrinar a ocupação dos bairros, privilegiando no centro ocupações residenciais e comerciais e nas áreas mais afastadas ocupações industriais. No Cenário 4 manteve-se o desconto para os lotes populares e institucionais mas decidiu-se, ao invés de aumentar o valor de m² para lotes industriais, reduzi-lo. Essa redução foi em 75% do valor médio. Neste cenário o valor do lote industrial 490 caiu para R\$1.828,40 por mês. Num cenário como este, em uma análise multicritério, poder-se-ia, por exemplo, incentivar a ocupação de um determinado bairro por indústrias, como se fosse um incentivo fiscal.

O quinto e último cenário engloba também a questão da ocupação de áreas em APP de faixa marginal. O fator de multiplicação utilizado foi de 5 para os terrenos em APP e o fator de multiplicação da área verde foi igual a 1 para todos os terrenos. O lote 461, parcialmente em APP, que em todos os outros cenários pagaria sempre menos de R\$20,00, pagaria neste R\$62,09 por mês. Nitidamente este cenário propicia a não-ocupação das áreas de APP de faixa marginal e num cenário ideal, sua desocupação.

Conclusões

Cada cenário tentou demonstrar a influência dos fatores e da determinação das faixas nos valores finais calculados. A capacidade de moldar o cenário para melhor se adequar à realidade de um município torna este estudo um importante instrumento de tomada de decisão por parte do gestor do sistema, cabendo apenas ao mesmo (comissão, equipe técnica, secretariado, etc) a melhor escolha. O melhor cenário está ligado ao plano de governo da cidade. A inclusão do fator APP de faixa marginais nos cálculos é interessante por tentar de alguma maneira reduzir ou ao menos conscientizar a população sobre a ocupação nestas áreas. A incorporação da diluição do valor na cobrança anual em valores mensais em função da precipitação mensal pode ser, como apresentado na metodologia e aplicado no estudo de caso, parte integrante da cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais. A complexibilidade de uma metodologia de cálculo pode ainda aumentar muito, mas é importante e necessário pensar na sua aplicabilidade dentro das Prefeituras ou pelos gestores do sistema, já que metodologias muito complexas acabam não sendo implementadas. O objetivo de se obter uma arrecadação justa, passível de descontos e desestímulos, que atinja o montante necessário pelo gestor e ao mesmo tempo seja pagável pela população é um grande desafio e ainda deve ser estudado.

Deve-se enfatizar ainda que cobrança proposta neste trabalho não é uma punição, e sim uma maneira de tornar o sistema sustentável, para que ele mesmo possa se pagar, além de racionalizar a ocupação dos lotes, aumentar a infiltração das águas pluviais e gerar conscientização da população perante a ocupação nas áreas de APPs de faixa marginal.

Referencias bibliográficas

- Baptista, M. B., & Nascimento, N. d. (2002). Aspectos Institucionais e de Financiamento dos Sistemas de Drenagem Urbana. RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos, 7 (1), 29-49.
- Brasil, Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. (2014). PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico. Brasília: República Federativa do Brasil.
- Brasil, Presidência da República. (5 de Janeiro de 2007). LEINº 11.445/2007.
- Lengler, C., & Mendes, C. A. (Maio de 2013). O financiamento da Manutenção e Operação do Sistema de Drenagem Urbana de Águas Pluviais no Brasil. R.B. Estudos Urbanos e Regionais, pp. 201-218 V.15, N. 1.
- Ministério das cidades, g. F. (2008). Gasto Público em Saneamento Básico. Relatório de aplicações de 2008.