

IX-008 – PROPOSIÇÃO DE INDICADORES DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA. PARTE 2

Antonio Eduardo Giansante⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Escola de Engenharia Mauá. Mestre em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Doutor em Civil pela Escola Politécnica/USP. Sócio proprietário da empresa Giansante Serviços de Engenharia S/S Ltda.

Juliana Simião⁽²⁾

Engenheira Sanitarista pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Especialista em Gestão Ambiental pela Universidade de Cuiabá (UNIC). Mestre em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP).

Endereço⁽¹⁾: Rua Pedro Pamponasse, 303, Apt. 92 – Chácara Klabin – São Paulo - SP - CEP: 04.115-000 - Brasil - Tel: (11) 5083-8471 - e-mail: gerencia@giansante.eng.br

RESUMO

Com a aprovação da Lei Federal n.º 11.445/2007, novo marco regulatório do saneamento, passou a ser exigido dos municípios a elaboração do Plano Municipal de Saneamento - PMS. Para o acompanhamento das metas e da eficiência e eficácia das ações previstas no PMS os municípios devem utilizar indicadores de monitoramento. Verifica-se, no entanto, que para o serviço de drenagem urbana ainda é insipiente a proposição de indicadores. Desta forma, este artigo tem por objetivo propor indicadores de drenagem urbana que foram desenvolvidos com base na experiência de elaborar Planos Municipais de Saneamento.

Esse estudo encontra-se em sua segunda fase de desenvolvimento. Inicialmente os indicadores foram concebidos buscando utilizar as referências atualmente existentes. Depois de concebidos foram aplicados em diferentes municípios, constatando-se a necessidade de revisão dos indicadores de acordo com as condições observadas em campo. Esse artigo traz, portanto, a atualização dos indicadores inicialmente propostos.

Verificou-se que muitos municípios carecem de informações estruturadas do serviço de drenagem urbana, sendo que a implementação do PMS iria possibilitar a melhoria na base de dados a serem coletados e armazenados em um Sistema de Informações Geográficas (SIG), possibilitando assim, a adoção de outros indicadores para o monitoramento do desempenho do plano em relação às metas propostas.

PALAVRAS-CHAVE: Drenagem Urbana, Indicadores, Plano de Saneamento.

INTRODUÇÃO

O setor de saneamento brasileiro vem passando por profundas alterações, iniciadas com a aprovação da Lei Federal n.º 11.445/2007. A lei passou a exigir aos titulares dos serviços de saneamento a elaboração do Plano Municipal de Saneamento – PMS. Trata-se de uma ferramenta de planejamento que auxilia os municípios a identificar os problemas do setor, diagnosticar demandas de expansão e melhoria dos serviços, estudar alternativas de solução, bem como estabelecer e equacionar objetivos, metas e investimentos necessários, com vistas a universalizar o acesso da população aos serviços de saneamento.

Os serviços abrangidos pelo denominado saneamento básico correspondem ao abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos e das águas urbanas, este último também conhecido como drenagem urbana.

A lei admite a elaboração de um plano único, que contemple todos os serviços, ou de planos específicos para cada um deles separadamente, cabendo a escolha ao município.

Para acompanhar o atendimento das metas previstas no PMS, com vistas a universalização da prestação do serviço, como também para avaliar a eficiência e eficácia das ações programadas ao longo do horizonte de planejamento os municípios devem utilizar indicadores de monitoramento.

Nesse sentido este artigo aborda um aspecto importante da lei e de sua aplicação, a proposição de indicadores, mais especificamente de indicadores de drenagem urbana, tendo em vista a escassez de estudos para a definição dos mesmos em comparação aos demais serviços do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos). Além disso, a origem do serviço de drenagem urbana sempre esteve muito mais associada à urbanização e particularmente à pavimentação que o objetivo sanitário, como evitar danos à saúde da população e mesmo prejuízos econômicos.

O foco deste artigo é voltado para a microdrenagem urbana, pois sua proposição, operação e manutenção ocorrem no âmbito municipal principalmente. A macrodrenagem, ao menos segundo a legislação brasileira de recursos hídricos, é estadual ou até mesmo federal dado o domínio a que pertence. A intervenção nesses cursos d'água depende, então, de decisões que extrapolam em geral a alçada municipal.

O Plano Municipal de Saneamento, particularmente o de drenagem urbana, é ferramenta básica e fundamental para que o titular e o ente regulador possam, de forma clara e inequívoca, monitorar os termos contratuais que envolvem a prestação dos serviços. Este é um instrumento legal, e que deverá ser parte integrante do contrato. Assim, mesmo que o serviço seja prestado pela administração direta do município ou mesmo por uma autarquia, o ente regulador terá meios de verificar como a prestação do serviço vem se efetivando por meio do cálculo dos indicadores aqui apresentados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os indicadores propostos foram desenvolvidos a partir de referências bibliográficas. A experiência de elaborar Plano Municipal de Drenagem Urbana junto com o conhecimento da realidade de informações, em geral disponíveis, também constituem fontes pelas quais se propôs os indicadores aqui descritos.

Nesta segunda parte, também se contou com a experiência advinda da sua aplicação em alguns municípios para os quais os indicadores foram calculados, de forma que modificações e mesmo uma evolução na proposição se faz presente.

A metodologia, então, é baseada em referências existentes e na consolidação das observações provenientes da realidade municipal. Caracteriza-se por ser teórica e não originada de experimentos controlados, mas buscam-se objetivamente meios de avaliar como o serviço vem sendo prestado, a sua ampliação e consolidação ao longo do tempo, visando à universalização. A regulação do serviço também é beneficiada, pois passa a contar com um meio de avaliar a prestação do serviço.

RESULTADOS

Os indicadores de drenagem urbana, objeto deste artigo, constituem a forma pela qual o titular irá avaliar a evolução da prestação do serviço para atingir a universalização. Os investimentos e respectiva eficiência e eficácia serão avaliados por meio de indicadores, conforme prevê a lei federal.

Como exposto, os indicadores aqui propostos originam-se da realidade objetiva encontrada na elaboração dos planos municipais de drenagem urbana, observadas pelos autores. Em resumo, os condicionantes verificados em campo foram os seguintes:

1. Ocorreu a implantação da microdrenagem conforme a expansão urbana, seguindo muito mais critérios viários ou rodoviários do que sanitários.
2. Não existem plantas com cotas, diâmetros, materiais, declividades etc. A falta de cadastro das unidades existentes como boca-de-lobo, poço de visita e galeria impede avaliar as suas condições hidráulicas operacionais.
3. Faltam geralmente registros de onde ocorrem as inundações, as enxurradas ou empoçamentos de água durante as chuvas, bem como a frequência com que os pontos críticos ocorrem e nem sua causa.
4. Não há órgão municipal específico para a drenagem urbana, estando esta dispersa em mais de uma secretaria. Também não é costume no orçamento municipal haver uma rubrica específica do serviço.

Esses condicionantes fazem com que avaliar a cobertura e o atendimento na área urbana da microdrenagem fique prejudicada ao elaborar o primeiro plano municipal de manejo das águas pluviais. Desse modo, a primeira medida proposta é elaborar o cadastro das unidades existentes para verificar o desempenho hidráulico, junto com a proposição da criação de algum ente dentro da administração municipal cotidiana, voltado à drenagem urbana.

A sequência de implementação do Plano de Saneamento vai possibilitar a melhoria na base de dados a serem coletados e armazenados em um Sistema de Informações Geográficas – SIG. Assim, há possibilidade no futuro da adoção de outros indicadores para monitoramento do desempenho do plano em relação às metas propostas com o objetivo de universalizar a prestação do serviço de drenagem urbana.

INDICADOR DA GESTÃO DO SERVIÇO

Foi dividido em dois subitens, cada um com seu respectivo indicador simples, de forma que ao final se obtenha um indicador composto.

a) Gestão

- Indicador simples de rubrica específica de drenagem no orçamento municipal
(....) sim ... (....) não
 I_{SG} : 0,50. Quando o indicador simples for positivo;
 I_{SG} : 0,00. Quando o indicador simples for negativo.
- Indicador simples de existência de ente específico de drenagem com atividades bem definidas, inclusive em lei municipal
(....) sim ... (....) não
 I_{SG} : 0,50. Quando o indicador simples for positivo;
 I_{SG} : 0,00. Quando o indicador simples for negativo.
- Indicador composto de gestão dos serviços de drenagem urbana: I_{CDU}
 I_{CGDU} : 1,00. Quando os dois indicadores simples forem positivos;
 I_{CGDU} : 0,50. Quando ao menos um indicador simples for positivo;
 I_{CGDU} : 0,00. Quando os dois indicadores simples forem negativos.

b) Alcance do cadastro do serviço

- Indicador simples de existência de cadastro atualizado da infraestrutura de drenagem
(....) sim ... (....) não
 I_{ECDU} : 0,50. Quando o indicador simples for positivo;
 I_{ECDU} : 0,00. Quando o indicador simples for negativo.
- Indicador simples do alcance do cadastro, caso exista, referente à porcentagem da área urbana com cadastro efetuado
(....) 67% a 100% nota = 0,5
(....) 34% a 66% nota = 0,3
(....) 1% a 33% nota = 0,1
(....) 0% nota = 0,0
- Indicador composto do alcance do cadastro do serviço de microdrenagem urbana: I_{CCDU} (soma dos indicadores simples do alcance do cadastro do serviço)
 I_{CCDU} : 1,0. Quando existir cadastro com alcance entre 67% a 100% da área urbana.
 I_{CCDU} : 0,8. Quando existir cadastro com alcance entre 34% a 66% da área urbana.
 I_{CCDU} : 0,6. Quando existir cadastro com alcance entre 1% a 33% da área urbana.
 I_{CCDU} : 0,0. Quando não existir cadastro da infraestrutura de drenagem.

Assim, o indicador composto da gestão do serviço de drenagem urbana seria:

$$I_{PSDU} = I_{CGDU} + I_{CCDU}$$

A avaliação seria da seguinte forma:

$I_{PSDU} = 1,4 - 2,0$. O serviço vem sendo gerido de forma adequada

$I_{PSDU} = 0,7 - 1,3$. O serviço tem algum nível de gestão, mas precisa ser mais avançado;

$I_{PSDU} = 0,0 - 0,6$. A gestão ainda é insuficiente e requer aprimoramento.

OUTROS INDICADORES DO SERVIÇO

À medida que mais informações forem sendo obtidas e o serviço de microdrenagem urbana estruturado, outros indicadores seriam incorporados de forma a propiciar uma avaliação mais efetiva da prestação do serviço no sentido da universalização. Note-se que o primeiro passo como colocado anteriormente é efetuar o cadastro, sem o qual não se conhece a infraestrutura e não é possível saber qual a sua capacidade real de prestação do serviço. É bem provável que o serviço venha atualmente funcionando de alguma forma, mas sem o cadastro não se conhece sua eficiência.

No momento, não foi proposto um índice relativo à efetivação dos investimentos, tendo se optado por avaliar os resultados dos mesmos via índices relativos à prestação do serviço. Por exemplo, o índice de eficiência depende diretamente dos investimentos no cadastro e projeto, e depois dos custos relativos à operação e manutenção.

a) Informatização do cadastro da rede de microdrenagem

Efetuada o cadastro, a sua introdução como um conjunto de dados georreferenciado em um sistema de informação geográfica passa a ser avaliada pelo índice a seguir. Nesse artigo esse sistema informatizado da drenagem urbana é denominado SIG DRENAGEM.

$$I_{cad} = \text{Vias Cad} / \text{Vias total}$$

Sendo:

I_{cad} : Índice de cadastro informatizado de microdrenagem urbana

ViasCad: Número de Vias com Cadastro Atualizado e Informatizado (microdrenagem superficial e subterrânea) no âmbito do sistema denominado SIG DRENAGEM.

ViasTotal: Número Total de Vias.

Será possível obter o valor do indicador após a implementação do SIG-DRENAGEM e inserção do cadastro da rede.

b) Indicador de cobertura da microdrenagem

Entenda-se cobertura de microdrenagem a área ou a extensão das vias na qual o serviço é prestado de forma adequada com cadastro, projeto e execução de obras segundo critérios de engenharia. Assim, o índice de cobertura da microdrenagem tem por objetivo avaliar se os dispositivos de microdrenagem (sarjetas, sarjetões e bocas de lobo) existentes nas vias da cidade estão de acordo com os critérios hidráulicos e construtivos. Seu cálculo é efetuado a partir da seguinte fórmula:

$$I_{CMicro} = \frac{LVE}{LVTotat}$$

Sendo:

I_{CMicro} : Índice de Cobertura de Microdrenagem.

LVE: Extensão das vias na área urbana com infraestrutura de microdrenagem, em km.

LVTotat: Extensão total de vias na área urbana, em km.

Após a implementação do SIG-DRENAGEM e inserção do cadastro da rede de microdrenagem será possível obter o valor deste indicador. Alternativamente, esse indicador também poderia ser calculado por área, isto é, qual porcentagem da cidade já teve a sua microdrenagem cadastrada e analisada, como se verá a seguir.

c) Índice de cobertura estruturada

O indicador é calculado a partir da seguinte fórmula:

$$I_{CEDU} = A_{CDU} / A_T$$

Sendo

I_{CEDU} = Índice de cobertura estruturada

A_{CDU} = Área urbana com cadastro da microdrenagem

A_T = Área urbana total

Quando esse indicador for igual a 1, tem-se conhecimento e cadastro de toda a infraestrutura de microdrenagem urbana, possibilitando sua avaliação consistente por critérios de engenharia hidráulica.

d) Indicador de eficiência do sistema de microdrenagem

O indicador é calculado a partir da seguinte fórmula:

$$I_{Micro} = \frac{VA}{V_{Total}}$$

Sendo:

I_{Micro} : Índice de Eficiência de Microdrenagem;

VA: Quantidade de vias que alagam com Precipitação TR < 5 anos;

V_{Total}: Número total de vias do município.

Após a implementação do SIG-DRENAGEM e inserção do cadastro da rede de microdrenagem e monitoramento da precipitação será possível obter o valor deste indicador.

e) Índice de registro de pontos críticos

Seria desenvolvido a partir da proposição do meio de registros de pontos críticos na área urbana, onde ocorressem inundação, enxurradas e empoçamento d'água.

- Indicador simples de existência de registro de pontos críticos da infraestrutura em drenagem urbana.

(....) sim ... (....) não

I_{PCDU} = 1,0. Quando o indicador simples for positivo

I_{PCDU} = 0. Quando o indicador simples for nulo

f) Índice de correção de pontos críticos

Seria desenvolvido a partir de registros de pontos críticos na área urbana, onde ocorressem inundação, enxurradas e empoçamento d'água.

$$I_{COPC} = P_{C0} / P_{C1}$$

Sendo

I_{COPC} = Índice de correção de pontos críticos

P_{C0} = n°. de pontos críticos no ano anterior ao passado

P_{C1} = n°. de pontos críticos no ano passado

Por meio desse índice seria possível acompanhar a resolução dos pontos críticos existentes devido às falhas da microdrenagem. O período seria sempre de um ano, conforme o calendário anual.

CONCLUSÕES

A proposição de indicadores que avaliem a prestação do serviço de microdrenagem é uma necessidade em face da lei federal, mas principalmente para que a população seja beneficiada e o serviço rumo à universalização. No entanto, ainda é insipiente a proposição de indicadores de drenagem urbana, de forma que este primeiro artigo visa contribuir para o seu paulatino desenvolvimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <<http://legislacao.planalto.gov.br>>. Acesso em: 16 mar. 2012.
2. GIANSANTE, A. E. Proposição de Indicadores de Serviço de Drenagem Urbana. Parte 1. República Dominicana, 2010.
3. GIANSANTE, A. E. Viabilidade Econômica, Técnica e Ambiental em Empreendimentos de Engenharia Revista Ponto, Universidade Mackenzie, 2002.
4. SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Fundação Prefeito Faria Lima – CEPAM. Plano municipal de saneamento passo a passo. São Paulo, 2009. 78p.