

Regulação da drenagem urbana utilizando o modelo *sunshine*

Urban drainage regulation through the sunshine model

Lucas Araújo França¹ , Vladimir Caramori Borges de Souza¹ 

¹Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Maceió, AL, Brasil.
E-mails: lucasarfranca@gmail.com, caramori@ctec.ufal.br

Como citar: França, L. A., & Souza, V. C. B. (2026). Regulação da drenagem urbana utilizando o modelo *sunshine*. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, 23, e16. <https://doi.org/10.21168/rega.v23e16>

RESUMO: Este artigo avalia a viabilidade e aplicação do modelo de regulação *sunshine* para a Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas (DMAPU), visando melhorar a performance e contribuir para a elaboração de um modelo regulatório específico para setor. A metodologia consistiu na seleção de 15 indicadores de performance, definidos como indicadores de risco, gestão e sustentabilidade, subdivididos em níveis obrigatórios e desejáveis para viabilizar a implementação técnica. Os resultados estabelecem uma estrutura de monitoramento baseada na transparência e na comparação pública de resultados, associando os indicadores à superação dos déficits de drenagem. Este modelo promove uma “competitividade artificial” que estimula a eficiência dos prestadores, fornecendo um subsídio essencial para o avanço na atividade regulatória e a universalização da drenagem urbana.

Palavras-chave: Regulação Sunshine; Drenagem Urbana; Indicadores de Performance.

ABSTRACT: This article proposes the feasibility and application of the **sunshine regulation** model for Urban Stormwater Drainage and Management, aiming to mitigate failures arising from natural monopolies and the lack of a specific regulatory model for the sector. The methodology consisted of selecting 15 performance indicators, defined as risk, management, and sustainability indicators, subdivided into mandatory and desirable levels to enable technical implementation. The results establish a monitoring framework based on transparency and public comparison of results, linking the indicators to the overcoming of drainage deficits. This model proves promising by promoting “artificial competitiveness” that encourages provider efficiency, providing an essential subsidy for advancing regulatory activity and the universalization of urban drainage.

Keywords: Sunshine Regulation; Urban Drainage; Performance Indicators.

INTRODUÇÃO

A Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas (DMAPU), assim como os outros serviços do saneamento básico, são considerados monopólios naturais, onde a concorrência entre vários prestadores de serviço no mesmo município seria inviável e sem sentido. Segundo Victral (2021), a existência desses monopólios naturais é um dos motivos que torna a regulação necessária. A ausência de concorrência direta pode levar a redução da qualidade dos serviços e causar subinvestimentos em melhorias (Salvetti & Canneva, 2017). A falta de um modelo de regulação específico para a drenagem urbana, assim como a não definição de parâmetros claros dificulta a elaboração de políticas públicas para o início da atividade regulatória.

A regulação *sunshine* surge como uma possível solução para reduzir esses problemas, promovendo práticas de transparência e estimulando melhorias na prestação desse serviço através da exposição dos indicadores de performance (Bolognesi & Pflieger, 2019). Esse modelo de regulação já foi utilizado em serviços como o abastecimento de água na Holanda e o manejo de resíduos sólidos em Portugal (Dijkgraaf et al., 1997 apud Witte & Saal, 2009; Marques et al., 2013). Seu uso na drenagem urbana ainda não foi amplamente explorado.

A escolha pelo modelo *sunshine* é função de sua adequação ao contexto da drenagem urbana, como a existência de monopólios naturais, a utilização relativamente simples e pela possibilidade de gerar transparência e dar certo controle por parte da sociedade. Além disso, experiências internacionais de países que utilizaram e utilizam a regulação *sunshine*, como Holanda, Portugal, França e Inglaterra, demonstram que houve melhoria na prestação do serviço após sua adoção. No contexto brasileiro, a regulação *sunshine* é compatível com os princípios da Lei nº 11.445/2007, já que promove a transparência, participação social e a melhoria contínua na prestação dos serviços de saneamento básico.

Recebido: Março 04, 2026. Revisado: Julho 30, 2026. Aceito: Setembro 02, 2026.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Este artigo propõe um modelo teórico para avaliação da aplicabilidade da regulação sunshine na drenagem urbana, estruturando as bases metodológicas e normativas para sua futura implementação. Para foi considerado um conjunto de indicadores de performance entre os estabelecidos por Cavalcanti Filho (2017). Esses indicadores selecionados foram divididos em três grupos: indicadores de risco, indicadores de gestão da drenagem urbana e indicadores de sustentabilidade ambiental.

A regulação

A regulação é um termo que teve diferentes finalidades ao longo dos séculos conforme sua aplicação (Oliveira & Elias, 2012). Algumas ideias fundamentais da regulação apresentadas são: controle, equilíbrio, adaptação e direção. A Figura 1 apresenta essas ideias fundamentais e ideias relacionadas.

A ideia de controle é a mais usual na regulação. Com a utilização de normas e diretrizes, esse controle poderá supervisionar e influenciar a atuação dos agentes regulados, realizando ajustes e fiscalizações dos padrões estabelecidos.

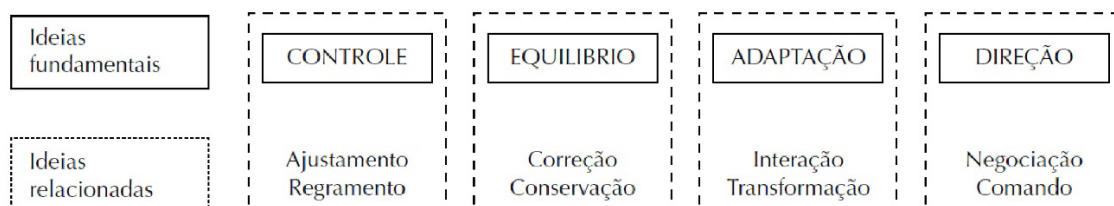


Figura 1 – Conceito de Regulações e suas ideias fundamentais e relacionadas

Fonte: Oliveira & Elias (2012)

A ideia de equilíbrio está associada ao agente regulador poder mediar e buscar a conciliação entre os interesses do titular, usuário e do agente regulado. Essa busca por equilíbrio tenta encontrar um ponto em comum que não seja muito desfavorável para nenhum dos lados, permitindo a viabilidade e a continuidade da prestação do serviço ao mesmo tempo que atende os parâmetros necessários de uso.

A ideia de adaptação se refere a capacidade de resposta às mudanças dos cenários atuais, principalmente no campo tecnológico. O regulador deve incentivar os ajustes para proteger o interesse público, obedecendo ao princípio da mutabilidade do serviço público.

A ideia de direção está relacionada ao planejamento, ao apoio na tomada de decisões e na elaboração de políticas públicas.

No contexto do Saneamento Básico, que contém o serviço de DMAPU, o Art. 22 da Lei nº 11.445/2007, com redação alterada pela Lei nº 14.026/2020, define os objetivos da regulação do Saneamento Básico:

I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação e a expansão da qualidade dos serviços e para a satisfação dos usuários, com observação das normas de referência editadas pela ANA;

II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas nos contratos de prestação de serviços e nos planos municipais ou de prestação regionalizada de saneamento básico;

III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência; e

IV - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos quanto a modicidade tarifária, por mecanismos que gerem eficiência e eficácia dos serviços e que permitam o compartilhamento dos ganhos de produtividade com os usuários.

Os objetivos da regulação são sempre os mesmos, mas os modelos podem variar baseado nas legislações e no contexto histórico do país (Salveti & Canneva, 2017). Logo, os principais objetivos da regulação no Saneamento Básico são a garantia da qualidade do serviço prestado, sua sustentabilidade, a satisfação do usuário e a cobrança aceitável pelo uso desses serviços (Molinari, 2006). Independentemente de qual parte da Administração Pública o órgão regulador faça parte, a regulação é uma etapa essencial em todos os serviços que constituem o saneamento básico (Oliveira, 2019).

Entre os principais modelos de regulação da prestação de serviços públicos utilizados no mundo temos a Autorregulação (*self-regulation*), a Regulação por Contrato, Regulação por uma Agência e a Regulação por Exposição (regulação *sunshine*). Mais de um modelo de regulação pode ser utilizado ao mesmo tempo, como a Regulação por uma Agência e a Regulação *sunshine*, formando um modelo híbrido (Salveti & Canneva, 2017).

Na autorregulação o próprio prestador do serviço é quem determina os parâmetros de qualidade. Esse modelo depende de que o prestador do serviço seja consciente sobre o prevalecimento do interesse público, cobrando valores justos ao mesmo tempo que tornem a operação economicamente viável (Salveti & Canneva, 2017). No entanto, esse modelo tem como desvantagem a possibilidade de abusos, já que não há um mediador e tanto o poder de decisão quanto as medições dos padrões de qualidade estão concentradas no mesmo agente. Com isso, podem haver cobranças excessivas, mesmo que dentro da legalidade, além da definição de padrões de qualidade abaixo do praticado na mesma prestação de serviço em outros locais. Alguns países que utilizam este modelo de regulação são a França, Alemanha, Espanha e Itália (Salveti & Canneva, 2017). Logo, é o modelo mais vulnerável a abusos e a falta de padronização, devido a ausência de um ente mediador.

No modelo de regulação por contrato ocorre uma parceria entre os setores público e privado, com a concessão do serviço por meio de um contrato (Camacho & Rodrigues, 2014). Esses contratos costumam ser de longa duração, para justificar os maiores investimentos que são feitos pelo concessionário, possibilitando um retorno financeiro a longo prazo (Salveti & Canneva, 2017). No contrato ficam definidos o investimento mínimo necessário, os padrões de qualidade, as regras para que haja reajuste de preços, assim como outras normas (Camacho & Rodrigues, 2014). Nesse modelo há competição somente durante a etapa licitatória, onde o prestador de serviço será escolhido. No entanto, como as regras são definidas na elaboração do contrato, esse modelo é menos flexível para adaptação frente a incertezas futuras (Camacho & Rodrigues, 2014). Alguns países que utilizam este modelo de regulação são a França, Espanha, Alemanha, Eslováquia, República Tcheca e alguns países da África e América Latina (Salveti & Canneva, 2017). Logo, é um modelo de regulação mais rígido diante de incertezas climáticas e do dinamismo da expansão urbana.

A regulação feita por uma agência é realizada através da criação de agências reguladoras dotados de autonomia e sem dependência hierárquica de outros órgãos. Elas evitam que o Poder Público interfira diretamente no serviço prestado e dá garantias para atuação do prestador de serviço e segurança para que possa realizar investimentos e ter lucros (Salveti & Canneva, 2017). As agências tem poderes para criar normas, fiscalizar, mediar conflitos e recomendar ações a serem tomadas a favor ou contra os agentes interessados na prestação do serviço (titular, prestador de serviço e usuários). Além disso, podem definir as condições de operação, valores a serem cobrados e padrões mínimos de qualidade. Alguns países que utilizam este modelo de regulação são a Inglaterra, Portugal, Itália, Bulgária e Brasil (Salveti & Canneva, 2017). Logo, atuando isoladamente, pode esbarrar na capacidade institucional frágil da maioria dos municípios brasileiros.

Já a regulação *sunshine* se baseia na exposição dos indicadores de performance avaliados e a comparação dos resultados encontrados com outros prestadores de serviço do mesmo ramo (Carvalho & Marques, 2021). Este modelo depende da participação da população, que irá avaliar os resultados da performance de um prestador de serviço e comparar com outros prestadores, gerando uma pressão no titular e no prestador para que haja uma melhora na qualidade e na eficiência. Além disso, prestadores que tenham níveis de performance muito baixos podem ter uma reputação negativa, o que é algo que qualquer grande empresa busca evitar. Logo, a regulação *sunshine* expor práticas ineficientes, onde o medo de uma reputação negativa incentiva a melhoria da qualidade do serviço prestado (Bolognesi & Pflieger, 2019).

A regulação *sunshine* não funciona sozinha por si só, dependendo de outro modelo de regulação para a complementar. Em conjunto com uma agência reguladora, a mesma deve solicitar e fiscalizar a aferição dos dados que serão utilizados nos indicadores de performance, classificando-os em um formato de leitura acessível para a população em geral e publicando em canais de acesso público, como sites e jornais (Carvalho & Marques, 2021). Quanto maior a supervisão por parte dos usuários, maior é a capacidade de forçar as melhorias no setor (Witte & Saal, 2009). Com isso, tornar a divulgação dos resultados mais acessível e abrangente aumenta a visibilidade e, consequentemente, a participação social (Costa et al., 2017). Como exemplo, pode ser utilizado um sistema de classificação de 1 a 10 ou por estrelas.

O serviço de abastecimento de água na Holanda é um estudo de caso que mostrou resultados antes e após a implementação da regulação *sunshine*. Foi observado uma melhoria na qualidade de água, na eficiência da distribuição e a redução de custos operacionais. Essa implementação foi tão favorável que encerrou estudos que haviam sido iniciados para privatizar o setor, resultando na regressão dessa ideia e mantendo a prestação desse serviço com o Poder Público (Dijkgraaf et al., 1997 apud Witte & Saal, 2009).

Os agentes reguladores podem utilizar mecanismos de incentivo a melhorias, para que os prestadores atinjam níveis cada vez mais altos de qualidade e eficiência (Salveti & Canneva, 2017). Podem até oferecer benefícios como bonificações financeiras para um indivíduo, grupo ou toda a organização que obter o maior ou os maiores níveis de performance (Propper & Wilson, 2003). Esse modelo de regulação é particularmente bom para cenários de monopólio natural, já que cria uma “competitividade artificial”.

Indicadores de performance

A existência da regulação *sunshine* depende dos indicadores de performance. Segundo Schmitt et al. (2019), a regulação técnica depende da análise de dados. Esses dados devem ser obtidos pelo prestador de serviço e passados para o agente regulador sempre que for solicitado. Esses indicadores são uma forma de modelar e ter uma ideia melhor de como o serviço está sendo prestado, verificando sua qualidade e eficiência (Ximenes, 2006). A determinação de um grupo de indicadores pode ajudar a compreender melhor o contexto em que aquele serviço está sendo prestado, permitindo a comparação entre prestadores de serviço diferentes, ou de regiões diferentes (Mascarenhas et al., 2010; Shen et al., 2011, apud Rasesa et al., 2017). Com isso, esses indicadores de performance podem ser utilizados como recursos para a tomada de decisões (Kolsky & Butler, 2002). Os indicadores de performance tornam possível um monitoramento a distância, tanto por conta do usuário quanto pelo governo local (Renou, 2015). A utilização de indicadores de performance vem se expandindo desde os anos 90 (Bolognesi & Pflieger, 2019).

No entanto, Bolognesi & Pflieger (2019) afirmam que é mais interessante que os indicadores de performance não tenham formulações complexas e muito técnicas, por que podem gerar erros processuais e incertezas substantivas. A incerteza processual ocorre quando há falta de habilidade ou dificuldade de compreensão quando as equações forem manipuladas. Já a incerteza substantiva está associada a dificuldade em obter os dados que compõem aquela equação, ou que tem uma complexidade muito grande para um resultado que não reflete tanto a realidade daquele serviço.

Com isso, Bolognesi & Pflieger (2019) recomendam ter cautela no momento que forem definidos os dados que compõem a equação. Recomendam utilizar o dado medido diretamente como indicador de performance, sempre que puder, além de não utilizar diversas variáveis para um mesmo indicador, evitando conclusões equivocadas por conta de erros.

Procedimentos para realização da regulação *sunshine*

A aplicação da regulação *sunshine* na avaliação da drenagem urbana inicia na definição de quais indicadores de desempenho serão avaliados. Após isso, é feita a obtenção dos dados necessários e o cálculo desses indicadores de cada prestador de um mesmo serviço ou de regiões diferentes. A análise prossegue com a elaboração de relatórios que mostrem os resultados individuais para cada parâmetro de referência entre as cidades escolhidas, atribuindo pontuações e oferecendo elogios e destaques para os mais bem ranqueados e demonstrando preocupações, críticas ou sugestões para os mais mal ranqueados.

Para otimizar a compreensão dos dados pela sociedade, pode ser feita a simbologia do semáforo com a utilização de bolinhas nas cores vermelho, amarelo e verde, cuja familiaridade visual do dia a dia permite uma identificação imediata dos níveis de conformidade e de alerta. Um órgão que utiliza esse sistema é a Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR) em Portugal, como pode ser observado na Figura 2, que avalia a qualidade do serviço de Abastecimento de Água em Portugal.

METODOLOGIA

O objetivo desse trabalho é avaliar a viabilidade da utilização da regulação *sunshine* na drenagem urbana. A metodologia envolveu uma série de etapas que podem ser observadas na Figura 3.

A definição dos indicadores de performance deste estudo visa assegurar a relevância, aplicabilidade e o alinhamento com o contexto que está inserida a drenagem urbana no Brasil. Com isso, foram determinados 15 indicadores entre os propostos por Cavalcanti Filho (2017), dividindo-os em três grupos: indicadores de risco (Tabela 1), indicadores de gestão da drenagem urbana (Tabela 2) e indicadores de sustentabilidade ambiental (Tabela 3). As diretrizes de obtenção, formulações e unidades de cada um desses grupos também estão dispostos nas Tabelas 1, 2 e 3.

Ficha de avaliação da qualidade do serviço:

Indicador	Avaliação 2021	Valor do indicador (valor de referência)	Fiabilidade dos dados	Histórico 2017 - 2021	Observações
ADEQUAÇÃO DA INTERFACE COM O UTILIZADOR					
AA 01 - Acessibilidade física do serviço	●	100 % [80; 100]	***	■■■■■■■■■■	
AA 02 - Acessibilidade económica do serviço	●	0,20 % [0; 0,50]	***	■■■■■■■■■■	
AA 03 - Ocorrência de falhas no abastecimento	●	0,2 /(1000 ramais/ano) [0,0; 1,0]	***	■■■■■■■■■■	
AA 04 - Água segura	●	100,00 % [98,50; 100]	***	■■■■■■■■■■	
AA 05 - Resposta a reclamações e sugestões	●	100 % 100	***	■■■■■■■■■■	
SUSTENTABILIDADE DA GESTÃO DO SERVIÇO					
AA 06 - Cobertura dos gastos	●	101 % [100; 110]	***	■■■■■■■■■■	
AA 07 - Adesão ao serviço	●	98,9 % [95,0; 100]	***	■■■■■■■■■■	
AA 08 - Água não faturada	●	29,1 % [0,0; 20,0]	***	■■■■■■■■■■	
AA 09 - Reabilitação de condutas	●	1,8 %/ano [1,0; 4,0]	***	■■■■■■■■■■	
AA 10 - Ocorrência de avarias em condutas	●	9 /(100 km.ano) [0; 30]	***	■■■■■■■■■■	
AA 11 - Adequação dos recursos humanos	●	1,5 /1000 ramais [2,0; 4,0]	***	■■■■■■■■■■	
SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL					
AA 12 - Perdas reais de água	●	101 l/(ramal.dia) [0; 100]	***	■■■■■■■■■■	
AA 13 - Eficiência energética de instalações elevatórias	●	0,35 kWh/(m³.100m) [0,27; 0,40]	***	■■■■■■■■■■	
AA 14 - Encaminhamento adequado de lamas do tratamento	■	NA 100		■■■■■■■■■■	A entidade gestora não opera instalações de tratamento com produção de lamas.
Avaliação: ● qualidade de serviço boa; ● qualidade de serviço mediana; ● qualidade de serviço insatisfatória; ○ alerta; ■ NA não aplicável; ✖ NR não respondeu					
Fiabilidade dos dados: * a menor fiabilidade e *** a maior fiabilidade					
Recomendações:					
Entidade gestora deve continuar a promover uma boa qualidade de serviço prestado aos seus utilizadores.					

Figura 2 – Ficha de avaliação da qualidade do serviço de abastecimento de água em Portugal
Fonte: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (2021)

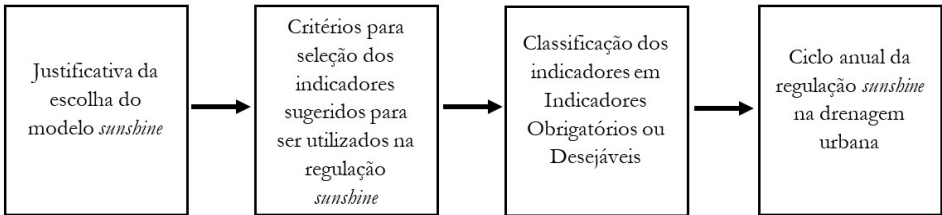


Figura 3 – Metodologia utilizada
Fonte: França (2025)

Tabela 1 – Indicadores de Risco

Indicador	Diretriz para obtenção dos dados	Formulação {Unidade}
Indicador de abrangência do serviço de drenagem	Comparando mapa de rede de drenagem com mapa de setores censitários de informações da população	$\frac{\text{População com acesso a drenagem}}{\text{População total}} \{ \% \}$
Quantidade de pontos críticos de alagamento	Setor responsável pela gestão da drenagem, consulta a populares, visita in loco, etc.	$\frac{\text{Quantidade de pontos críticos de alagamento}}{\text{Área total}} \left\{ \frac{\text{Pontos}}{\text{Km}^2} \right\}$
Indicador de frequência de alagamentos	Setor responsável pela gestão da drenagem	$\text{Número de alagamentos no ano} \{ \text{un.} \}$
Área alagada	Estimativa por imagens e software de geoprocessamento (Defesa Civil)	$\frac{\text{Área alagada}}{\text{Área total}} \{ \% \}$

Fonte: França (2025)

Tabela 1 – Continuação...

Indicador	Diretriz para obtenção dos dados	Formulação {Unidade}
Duração do alagamento	Estimativa do tempo que a água permaneceu na calçada (Defesa Civil)	
População atingida pelo alagamento	Imagens de satélite e software de geoprocessamento	$\frac{\text{População atingida pelo alagamento}}{\text{População total}} \{ \% \}$

Fonte: França (2025)

O primeiro fator a se considerar foi a relevância do indicador de performance escolhido para auxílio na tomada de decisões. Os indicadores foram escolhidos conforme sua capacidade de refletir os aspectos locais na prestação do serviço de drenagem urbana, como a exposição da população a alagamentos (que pode até ser considerado relevante à saúde pública), a existência ou não de instrumentos de planejamento institucionais e a eficiência ambiental no manejo das águas pluviais. Também foram considerados indicadores que sua de definição, medição e apresentação dos dados possam ser padronizados. Por fim, foi considerado que os indicadores tenham um potencial de incentivar a melhoria contínua, estimulando boas práticas e promovendo a busca pela eficiência.

Para fins de uma implementação inicial desse modelo de regulação, os 15 indicadores selecionados foram divididos em dois grupos: indicadores obrigatórios e indicadores desejáveis. Isso se deve ao fato que o uso imediato dos 15 indicadores pode ser visto como um obstáculo para a implementação na prática, principalmente em municípios que possuem um corpo técnico reduzido dedicado à drenagem urbana.

Tabela 2 – Indicadores de Gestão da Drenagem Urbana

Indicador	Diretriz para obtenção dos dados	Formulação {Unidade}
Indicador de área impermeável	Software de geoprocessamento	$\frac{\text{Área impermeável}}{\text{Área total}} \{ \% \}$
Indicador de área verde no ambiente urbano	Software de geoprocessamento	$\frac{\text{Área estimada de regiões verdes}}{\text{Área total}} \{ \% \}$
Indicador de atendimento à regulamentação de uso e ocupação do solo	Setor responsável pela aprovação dos projetos de edificações	$\frac{\text{Número de edificações com Habite – se}}{\text{Número total de edificações}} \{ \% \}$
Indicador de uso e incentivo ao uso de medidas compensatórias (novas tecnologias incorporadas à drenagem urbana)	Setor responsável pela aprovação dos projetos de edificações	$\frac{N^{\circ} \text{ de edificações sistema de controle de cheias}}{\text{Número total de edificações}} \{ \% \}$

Fonte: França (2025)

Tabela 3 – Indicadores de Sustentabilidade Ambiental

Indicador	Diretriz para obtenção dos dados	Formulação {Unidade}
Indicador de despejo de esgotos (nitrogênio total)	Análise das amostras em tempo seco	$\text{Concentração de Nitrogênio total} \left\{ \frac{\text{mg}}{\text{L}} \right\}$

Fonte: França (2025)

Tabela 3 – Continuação...

Indicador	Diretriz para obtenção dos dados	Formulação {Unidade}
Demanda Biológica de Oxigênio (DBO)	Análise das amostras em tempo seco	$DBO_5 \left\{ \frac{mg}{L} \right\}$
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	Análise das amostras em tempo seco	$DQO \left\{ \frac{mg}{L} \right\}$
Indicador de cobertura de coleta de resíduos sólidos	Estimativa pelo setor de limpeza urbana	$\frac{\text{Área coberta pela coleta de resíduos sólidos}}{\text{Área urbana total}} \{ \% \}$
Indicador de frequência de varrição de vias da bacia	Estimativa pelo setor de limpeza urbana	$\text{Frequência de varrição semanal das ruas} \left\{ \frac{\text{Vezes}}{\text{Semana}} \right\}$

Fonte: França (2025)

Os indicadores obrigatórios são aqueles considerados essenciais, ou seja, sua coleta e monitoramento devem ser indispensáveis desde a implementação do modelo *sunshine*. São indicadores mais relevantes para a caracterização dos aspectos de risco, gestão e sustentabilidade, levando em conta que tenha pelo menos 1 indicador de cada um dos três grupos. Esses indicadores servirão como uma base mínima de elaboração dos relatórios.

Já os indicadores desejáveis são aqueles que podem ser considerados complementares de forma inicial. Apesar de serem considerados relevantes para ampliar a análise, sua exigência imediata poderia comprometer a adesão por parte dos prestadores de serviço. Portanto, eles podem não ser utilizados inicialmente, mas devem ser incorporados de forma progressiva conforme a implementação e os resultados iniciais forem sendo divulgados.

Por fim, temos o processo cíclico em que a regulação *sunshine* é utilizada, sendo um processo contínuo composto pela obtenção dos dados, sua análise e utilização nos indicadores de performance e sua divulgação pra o público.

O ciclo se inicia com a coleta de dados pelo prestador de serviço ou o órgão que responsável pela medição de dados. Essa coleta deve ser feita de forma padronizada para que a uniformidade e confiabilidade dos dados sejam garantidos. Em seguida, os dados são validados e analisados. Após isso, em data a ser definida, ocorre a divulgação dos relatórios anuais que foram elaborados de forma acessível, como em sites e painéis digitais interativos, sendo a etapa mais importante na regulação *sunshine*, que depende do acesso e controle da sociedade para que ela funcione de forma eficiente. Por fim, ocorre a etapa de análise dos resultados de ciclos dos anos anteriores, que serão utilizados para planejamento de melhorias do ciclo do ano posterior, considerando quais ações corretivas ou preventivas precisam ser realizadas, assim como definindo as prioridades de investimento e ajustes a serem feitos.

Esse ciclo contínuo permite, ao longo dos anos, verificar a evolução da prestação do serviço público, assim como consolidar uma cultura regulatória em todos os setores.

Na Figura 4 é possível verificar um fluxograma que demonstra como ocorre o ciclo anual na regulação *sunshine*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Indicadores obrigatórios e desejáveis

A adoção de muitos indicadores para a regulação da DMAPU pode se tornar uma barreira. Com isso, serão analisados os indicadores de performance definidos e presentes nas Tabelas 1, 2 e 3. A seguir, serão feitas as justificativas do porquê serem considerados indicadores obrigatórios ou desejáveis, resultando nas Tabelas 4 e 5.

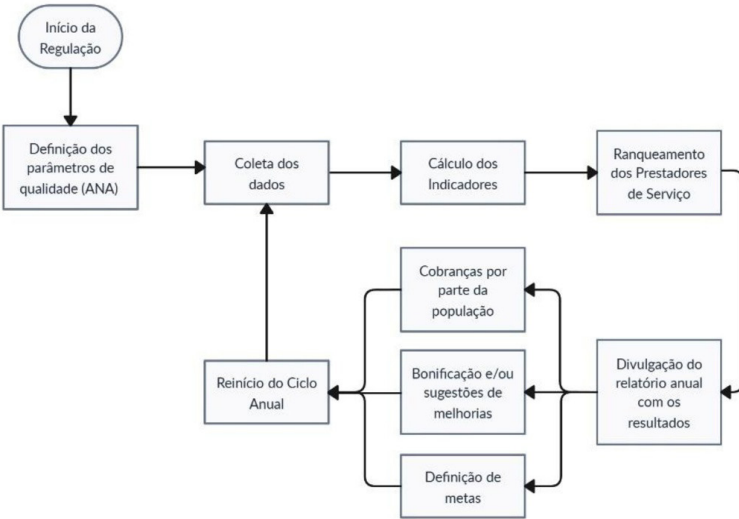


Figura 4 – Ciclo anual da regulação *sunshine*
Fonte: França (2025)

Tabela 4 – Indicadores Obrigatórios

Indicadores Obrigatórios	Justificativa
Quantidade de pontos críticos de alagamento	Por fornecer um quantitativo dos principais locais de alagamento, podendo ser essencial para definir a prioridade de intervenções, investimentos e melhorias nas áreas de maior vulnerabilidade.
Área alagada	A quantificação da extensão física dos impactos dos alagamentos são um fator importante para definição da gravidade dos eventos. Pode até ser utilizado para analisar o risco e traçar parâmetros em que determinada área alagada pode ser aceitável, por exemplo, em ambientes residenciais e não aceitáveis em ambientes hospitalares.
Indicador de área impermeável	É um dos mais importantes indicadores de drenagem, por conta de estar diretamente ligado ao aumento do escoamento superficial e eventos críticos de alagamentos.
Indicador de uso e incentivo ao uso de medidas compensatórias (novas tecnologias incorporadas à drenagem urbana)	Deve ser um indicador monitorado com prioridade por estimular a utilização de práticas modernas em um cenário em que as cidades se impermeabilizam cada vez mais, buscando incentivar a mitigação dos impactos do escoamento superficial.
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	A presença desse indicador é importante para que haja pelo menos 1 indicador de sustentabilidade ambiental. Entre os 3 apresentados, o DQO é o que possui a mensuração mais facilitada, mas não menos importante que as outras três. Com isso, pode avaliar a presença de poluentes nas águas pluviais.

Fonte: França (2025)

Tabela 5 – Indicadores Desejáveis

Indicadores Desejáveis	Justificativa
Indicador de abrangência do serviço de drenagem	Desejável para verificar a cobertura do serviço, mas pode ser aplicado posteriormente conforme a análise de cobertura se torne mais importante.

Fonte: França (2025)

Tabela 5 – Continuação...

Indicadores Desejáveis	Justificativa
Indicador de frequência de alagamentos	Importante indicador para avaliação do desempenho ao longo do tempo, mas por precisar de um monitoramento constante pode ser implementado ao longo do tempo.
Duração do alagamento	Complementa o indicador de frequência de alagamento, e também pode ser implementado ao longo do tempo.
População atingida pelo alagamento	Indicador relevante para avaliar impactos socioambientais, podendo ser implementado posteriormente.
Indicador de área verde no ambiente urbano	Seu uso inicialmente pode ser compensado com a aplicação do indicador de área impermeável, mas podendo trazer uma análise mais específica na área verde.
Indicador de atendimento à regulamentação de uso e ocupação do solo	Importante indicador do ponto de vista urbanístico, mas por necessitar de articulação entre órgãos de planejamento e fiscalização, não necessariamente precisa de uma implementação imediata.
Indicador de despejo de esgotos (nitrogênio total)	Indicador que permite avaliar a possibilidade de eutrofização na destinação final das águas pluviais, mas que pode ser implementado posteriormente, deixando o DQO como indicador obrigatório.
Demanda Biológica de Oxigênio (DBO)	Junto com o DQO, pode analisar a biodegradabilidade das águas pluviais, mas como o DQO tem uma mensuração mais fácil, o DBO pode ser implementado posteriormente.
Indicador de cobertura de coleta de resíduos sólidos	Tem influência na drenagem por conta da possibilidade de obstrução da rede de drenagem, podendo ser monitorado em conjunto com o setor responsável pelo manejo de resíduos sólidos.
Indicador de frequência de varrição de vias da bacia	Está associado a manutenção urbana e prevenção de obstrução da rede, mas com impacto menor em relação aos indicadores obrigatórios.

Fonte: França (2025)

A universalização no serviço de DMAPU

A definição de universalização é a de tornar um serviço acessível a todos os usuários diretos ou indiretos. No contexto da prestação de serviço público, tornar universal seria tornar algo acessível a todos, independente de classe social, localização, entre outras circunstâncias. De acordo com o art. 2º da Lei 11.445/2007, a universalização é um dos princípios fundamentais do saneamento básico, e é definida no inc. III do art. 3º como “a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico”. Esse acesso tende a reduzir as desigualdades sociais, que é um dos problemas frequentemente detectados no Brasil. O inc. III do art. 3º da Constituição Federal justamente considera como um dos objetivos fundamentais da República a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades sociais, e a busca pela universalização do saneamento básico é um dos muitos pontos que precisam ser solucionados para que esse objetivo seja atingido.

O art. 11-B da Lei 11.445/2007 estipula como meta de universalização a garantia de que 99% da população tenha acesso à água potável e 90% tenha acesso a coleta e tratamento de esgoto doméstico até o fim de 2033. A DMAPU não tem uma meta de universalização até o momento. Mas a ausência de uma definição do que deve ser universalizado na DMAPU já se torna uma dificuldade para o estabelecimento de uma meta.

O abastecimento de água potável é “constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição” (Brasil, 2007, art. 3º, inc. I, alínea a). Universalizá-lo seria solucionar os déficits associados a essa prestação de serviço. Ou seja, se a infraestrutura e as operações estiverem disponíveis e houver o fornecimento de água potável e sua ligação seja feita nas instalações prediais, o serviço está universalizado.

Da mesma forma, o esgotamento sanitário é “constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reuso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente” (Brasil, 2007, art. 3º, inc. I, alínea b). Se houver as etapas de coleta, transporte, tratamento

e disposição final estiverem sendo feitas, através de reuso ou de lançamento dos efluentes tratados, o serviço está universalizado.

Analogamente, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são “constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana” (Brasil, 2007, art. 3º, inc. I, alínea c). Havendo as etapas de coleta, varrição, transporte, transbordo, tratamento e destinação final, e sendo eles executados de forma ambientalmente correta, o serviço estará universalizado.

O serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas é “constituído pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, retenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes” (Brasil, 2007, art. 3º, inc. I, alínea d). Souza et al. (2013) trazem o conceito de déficit em drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Esse conceito aponta problemas e deficiências presentes no sistema de drenagem. Eles são subdivididos em déficit de informação (devido à falta e/ou dificuldade de obter informações relacionados à drenagem), déficit qualitativo (que relaciona a qualidade das águas pluviais e o que contribui para sua perda de qualidade), déficit tecnológico (relativo ao uso de técnicas e soluções de drenagem no contexto urbano), déficit técnico-institucional (que associa a dificuldade da manutenção e aperfeiçoamento de um corpo técnico de qualidade e dos instrumentos de políticas públicas), déficit de cobertura (referente à universalidade do sistema e eficiência de sua operação na redução de impactos causados pelo escoamento pluvial) e o déficit de concepção e comunicação (correspondente à falta ou deficiência de diálogo entre as soluções de engenharia e a opinião pública das pessoas da área afetada).

Desta forma, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico pode ser entendida como a eliminação dos déficits associados a cada um deles. Esses déficits podem ser associados aos indicadores selecionados e mostrados nas Tabelas 1, 2 e 3. Considerando a definição de cada déficit por Souza et al. (2013) e os indicadores selecionados, foi feita a associação conforme mostrado na Tabela 6.

Tabela 6 – Associação entre indicadores e os déficits de drenagem

Indicador	Déficit de drenagem associado
Indicador de abrangência do serviço de drenagem	Déficit de informação + Déficit de cobertura
Quantidade de pontos críticos de alagamento	Déficit de informação + Déficit de cobertura
Indicador de frequência de alagamentos	Déficit de informação + Déficit de cobertura
Área alagada	Déficit de informação + Déficit de cobertura
Duração do alagamento	Déficit de informação + Déficit de cobertura
População atingida pelo alagamento	Déficit de informação
Indicador de área impermeável	Déficit de cobertura
Indicador de área verde no ambiente urbano	Déficit de cobertura
Indicador de atendimento à regulamentação de uso e ocupação do solo	Déficit técnico-institucional
Indicador de uso e incentivo ao uso de medidas compensatórias (novas tecnologias incorporadas à drenagem urbana)	Déficit tecnológico
Indicador de despejo de esgotos (nitrogênio total)	Déficit qualitativo
Demanda Biológica de Oxigênio (DBO)	Déficit qualitativo
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	Déficit qualitativo
Indicador de cobertura de coleta de resíduos sólidos	Déficit técnico-institucional
Indicador de frequência de varrição de vias da bacia	Déficit técnico-institucional

Fonte: França (2025)

CONCLUSÃO

Os quatro serviços que constituem o saneamento básico no Brasil são monopólios naturais. Para reduzir esse impacto e criar uma competição artificial surge a regulação *sunshine*, que se mostra uma opção promissora na busca pela regulação da drenagem urbana. Através do uso de indicadores

de performance, pode-se criar um sistema de ranqueamento para classificar e estabelecer uma concorrência entre os prestadores de serviço.

Nesse cenário, o modelo sunshine demonstra potencial para a realidade nacional ao induzir uma competitividade artificial voltada à melhoria da qualidade do serviço e à redução de déficits, sem a necessidade de estruturas tarifárias ou burocráticas complexas de início. A viabilidade prática desse arranjo no contexto brasileiro exige considerar os entraves recorrentes nas administrações locais, como a carência de dados padronizados e a limitação de corpo técnico. É precisamente para contornar tais gargalos que este trabalho estruturou os indicadores em níveis obrigatórios e desejáveis, estabelecendo uma estratégia gradualista de implementação que viabiliza a transição e o aprendizado institucional nos municípios.

Este trabalho, resultado de uma dissertação de mestrado do autor, apresenta uma proposta de modelo de regulação da drenagem urbana utilizando a regulação *sunshine*, assim como apresenta um conjunto de indicadores performance a ser utilizados. Considerando a amplitude e a complexidade do tema tratado, a realização de um estudo de caso ainda não foi feita, devido a demanda de tempo e recursos que seria necessário para coleta e tratamento dos dados, sendo um trabalho que poderá ser realizado futuramente.

Embora a validação empírica através de um estudo de caso não tenha sido realizada, devido à escassez de dados padronizados no setor de DMAPU, a estrutura de indicadores obrigatórios e desejáveis auxilia a busca de sua implementação. Recomenda-se, como trabalho futuro, a aplicação deste modelo cíclico em um ou mais municípios, para avaliar a curva de aprendizado do corpo técnico local.

Adicionalmente, este trabalho discute o tema da universalização e sua busca na drenagem urbana, que pode ser alcançada por meio da eliminação de déficits associados a drenagem, conforme conceituado por Souza et al. (2013). A proposta aqui apresentada representa um passo inicial na estruturação de um modelo regulatório voltado à drenagem urbana, buscando sua valorização dentro das políticas públicas de saneamento básico e a promoção de cidades mais resilientes, sustentáveis e eficientes.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL), cuja bolsa de estudos foi fundamental para que realização da dissertação de mestrado intitulada “REGULAÇÃO DA DRENAGEM URBANA UTILIZANDO O MODELO *SUNSHINE*”.

REFERÊNCIAS

- Bolognesi, T., & Pflieger, G. (2019). In the shadow of sunshine regulation: explaining disclosure biases. *Regulation & Governance*, 15, 200-225.
- Brasil. (2007). Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília. Recuperado em 10 de janeiro de 2026, de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm
- Camacho, F. T., & Rodrigues, B. C. L. (2014). *Regulação econômica de infraestruturas: como escolher o modelo mais adequado?* Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social.
- Carvalho, G. S. D., & Marques, R. C. (2021). What can urban buses learn about sunshine regulation adopted in other sectors. *Sustainability*, 13, 6694.
- Cavalcanti Filho, M. J. L. (2017). *Desenvolvimento e avaliação de um conjunto de indicadores para representação do sistema de drenagem urbana* (Dissertação de mestrado). Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió.
- Costa, S. A. B., Fonseca, G. A. B., Lopes, L. V. S., Oliveira, M. D., & Castro, R. L. V. (2017). Projeto Sunshine: a regulação por exposição aplicada ao estado de Minas Gerais. In *Anais do X Congresso Brasileiro de Regulação*, Florianópolis, SC.
- Dijkgraaf, E., de Jong, R., van de Mortel, E. G., Nentjes, A., Varkevisser, M., & Wiersma, D. (1997). *Mogelijkheden tot marktwerking in de Nederlandse atersector* (pp. 1-87). Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos – ERSAR. (2021). *Ficha de Avaliação de Qualidade do Serviço*. Lisboa.
- França, L. A. (2025). *Regulação da drenagem urbana utilizando o modelo sunshine* (Dissertação de mestrado). Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió.
- Kolsky, P., & Butler, D. (2002). Performance indicators for urban storm drainage in developing countries. *Urban Water*, 4(2), 137-144.
- Marques, R. C., Simões, P., & Pires, J. S. (2013). Regulação do serviço de resíduos sólidos em Portugal. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 18(2), 149-157.

- Molinari, A. (2006). *Panorama mundial. Regulação: indicadores para a prestação de serviços de água e esgoto*. Brasília: Associação Brasileira de Agências de Regulação.
- Oliveira, C. R. (2019). *Regulação do saneamento em regiões metropolitanas* (Coletânea Regulação do Saneamento Básico). Brasília: Associação Brasileira de Agências de Regulação.
- Oliveira, R. R., & Elias, P. E. M. (2012). Conceitos de regulação em saúde no Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 46(3), 1-6.
- Propper, C., & Wilson, D. (2003). The use and usefulness of performance measures in the public sector. *Oxford Review of Economic Policy*, 19, 250-267.
- Rasera, D., Mendes, T., Cetrulo, T. G., Yoshii, M. P. C., Malheiros, T. F., Moreira, R. M., Mendizábal-Cortés, A. D., & Guimarães, E. F. (2017). Water supply and sewage services regulation indicators in poverty areas: structure and application process in Cubatão-SP, Brazil. *Revista Ambiente e Sociedade*, 20(4), 61-84.
- Renou, Y. (2015). Performance indicators and the new governmentality of water utilities in France. *International Review of Administrative Sciences*, 83, 378-396.
- Salveti, M., & Canneva, G. (2017). Water sector regulation in France: a complex multi-model and multi-level regulatory framework. In A. Asquer, F. Becchis & D. Russolill (Eds.), *The political economy of local regulation* (Studies in the Political Economy of Public Policy). London: Palgrave Macmillan.
- Schmitt, V. F., Pequeno, P. A. M., Vilarinho, C. M. R., & Hafemann, A. C. (2019). *Os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos como ferramenta para a regulação dos resíduos no Brasil* (Coletânea Regulação do Saneamento Básico). Associação Brasileira de Agências de Regulação (ABAR).
- Souza, V. C. B., Moraes, L. R. S., & Borja, P. C. (2013). *Déficit na drenagem urbana: buscando o entendimento e contribuindo para a definição*. *Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais*, 1(2), 162-175.
- Victral, D. M. (2021). *Monopólio natural e a regulação do setor de saneamento*. São Paulo: Observatório Nacional dos Direitos à Água e ao Saneamento. Recuperado em 10 de janeiro de 2026, de https://ondasbrasil.org/monopolio-natural-e-a-regulacao-do-setor-de-saneamento/#_ftnref1
- Witte, K. D., & Saal, D. S. (2009). Is a little sunshine all we need? On the impact of sunshine regulation on profits, productivity and prices in the Dutch drinking water sector. *Journal of Regulatory Economics*, 37, 219-242.
- Ximenes, M. M. A. F. (2006). *A ABAR e a construção de instrumentos para a regulação. Regulação – Indicadores para a prestação de serviços de água e esgoto*. Brasília: Associação Brasileira de Agências de Regulação.

Contribuições dos autores:

Lucas Araújo França: estudo e escrita.

Vladimir Caramori Borges de Souza:
revisão e orientação.