



V-361 - UMA PERCEPÇÃO DOS CIDADÃOS SOBRE A DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO-SP

Maria Aparecida Lucas da Silva e Serpa⁽¹⁾

Economista pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/USP). Mestre em Economia Aplicada pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Especialista I na Agência de Regulação e Fiscalização de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (Arseps).

Maria Martins do Nascimento

Química Industrial pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Mestre em Tecnologia Ambiental em Recursos Hídricos pela Universidade de Brasília (UNB). Especialista IV na Agência de Regulação e Fiscalização de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (Arseps).

Endereço⁽¹⁾: Rua Cristiano Viana, 428 – Cerqueira César – São Paulo – SP – CEP: 05411-902 - Brasil - Tel: (11) 3204-2230 - e-mail: maserpa@sp.gov.br

RESUMO

O crescimento das áreas urbanas e as mudanças climáticas têm aumentado a frequência e a severidade dos eventos de inundação nas últimas décadas. Com a urbanização e aumento da impermeabilização do solo, a precipitação ocorre sobre espaços impermeáveis, aumentando o escoamento superficial e a velocidade de deslocamento por condutos e canais, reduzindo a taxa de infiltração tendo como consequência as inundações e alagamentos nas cidades. Para minimizar os impactos negativos de enchentes e alagamentos são necessárias ações de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas (DMAPU) que demandam vultuosos recursos em obras de infraestrutura, além do custo para manutenção e operação.

Assegurar a sustentabilidade econômico-financeira é um dos maiores desafios da prestação do serviço de DMAPU. Sendo assim, este trabalho aborda o tema, a partir de uma perspectiva de avaliar a percepção do cidadão comum sobre a implantação de uma contribuição compulsória, prevista em lei, porém pouco praticada pelos municípios.

Os resultados da pesquisa indicaram desconhecimento da previsão legal de cobrança pela prestação dos serviços públicos de DMAPU, adesão quase unânime dos pesquisados a ações em seus terrenos visando o aumento da área de infiltração, diferentes predisposições a pagar pelos serviços que variaram conforme a formação acadêmica e à proximidade da moradia do entrevistado de áreas de ocorrência de alagamentos/enchentes.

PALAVRAS-CHAVE: Drenagem Urbana, Manejo de Águas Pluviais, Regulação, Taxa, Área de Infiltração.

INTRODUÇÃO

A Lei do Saneamento, Lei Federal nº 11.445/2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico no Brasil. Este regulamento, atualizado pela Lei Federal nº 14.026/2020, define o saneamento básico como o conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2007).

Os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, objeto deste trabalho, são constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção 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).

O crescimento das áreas urbanas e as mudanças climáticas têm aumentado a frequência e a severidade dos eventos de inundação nas últimas décadas. Com a urbanização e aumento da impermeabilização do solo, a precipitação ocorre sobre espaços impermeáveis, aumentando o escoamento superficial e a velocidade de



deslocamento por condutos e canais, reduzindo a taxa de infiltração tendo como consequência inundações e alagamentos nas cidades.

A falta ou ineficiência da drenagem urbana pode causar prejuízos como alagamentos e enchentes que pode prejudicar a integridade física da população e resultam na mistura de água despejada com resíduos sólidos, além de esgoto sanitário, possibilitando o surgimento de diversas doenças correlacionado ao saneamento inadequado (MACÊDO *et al.*, 2022) como ocorrido no Rio Grande do Sul onde foram notificados 3.658 casos de leptospirose, sendo 242 confirmados, todos associados à exposição da população com águas contaminadas pela inundação das cidades em maio de 2024 (CEVS, 2024).

Para minimizar os impactos negativos de enchentes e alagamentos são necessárias ações de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas (DMAPU), as quais incluem tanto medidas estruturais como medidas não estruturais, nos âmbitos da macrodrenagem e da microdrenagem das cidades (TUCCI, 2005).

Ainda que respeitadas e consideradas suas limitações, é possível contar com ações e medidas de DMAPU tomadas pelos municípios de modo individual ou coletivamente. Como, por exemplo, intervenções em residências ou outros tipos de construções que levem em conta suas contribuições para garantir/aumentar a área de infiltração ou, ainda, melhoria do escoamento das águas das chuvas.

É de suma importância salientar que ações de DMAPU, além de demandarem vultosos recursos para as obras de infraestrutura, também requerem um fluxo contínuo de fundos que permitam a manutenção da prestação adequada dos serviços de drenagem ao longo do tempo (BAPTISTA e NASCIMENTO, 2002).

Uma das maiores dificuldades da prestação do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas é assegurar a sustentabilidade econômico-financeira (TASCA, 2016). Uma experiência no Brasil acerca da cobrança do serviço, seja no campo legislativo e regulamentar, seja no campo judicial, ocorreu no Município de Santo André -SP por meio do tributo taxa, instituído em 1997. (CORDIDO *et al.*, 2023, p.105)

OBJETIVOS

Considerando os pontos discutidos, formulamos a hipótese do trabalho nos seguintes termos:

A adesão do cidadão comum a ações que contribuam para a prestação adequado do serviço público de DMAPU bem como a aceitação e compreensão da necessidade do próprio pagamento pela prestação do serviço tenderão a ser mais efetivos quanto maior for a conscientização da população sobre a importância e riscos de prejuízos e danos à vida humana da prestação inadequada ou inexistência dos serviços de DMAPU.

Assim sendo, os objetivos do trabalho são:

1. investigar a predisposição das pessoas a contribuir financeiramente com os serviços de drenagem urbana (taxa, tarifa etc.);
2. investigar a receptividade do cidadão a adotar medidas para aumentar a área de infiltração em seu terreno/moradia; e,
3. avaliar o conhecimento prévio do tema da drenagem urbana pelo cidadão comum.

Ainda que de modo preliminar, partindo das análises decorrentes da consecução dos objetivos acima elencados, buscaremos apresentar recomendações de medidas regulatórias e seus possíveis impactos, visando a legalmente prevista implementação da cobrança pela prestação dos serviços públicos de DMAPU.

Muito embora a cobrança do serviço público de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, como preceitua a Lei do Saneamento, deva visar a sustentabilidade econômica e financeira da prestação do serviço, decidimos não abordar esse aspecto em nossa pesquisa. Entendemos que a complexidade deste tema demandaria aprofundamentos metodológico e teórico que ultrapassariam os limites da nossa proposta inicial



METODOLOGIA

A abordagem do tema da predisposição a pagar pelos serviços drenagem urbana na região metropolitana da cidade de São Paulo será realizada combinando pesquisa bibliográfica e pesquisa quantitativa, a saber, uma pesquisa opinão.

A pesquisa quantitativa será realizada por meio da aplicação de um questionário estruturado de quinze questões elaborado na plataforma *GoogleForms*, abrangendo as regiões norte, sul, centro, leste e oeste da região metropolitana de São Paulo.

O questionário se estrutura em três partes, quais sejam:

- dados pessoais sobre o respondente;
- conhecimento sobre os serviços de DMAPU; e,
- predisposição a contribuir por meio de ações e financeiramente para os serviços de DMAPU.

Os respondentes da pesquisa constituem uma amostra de conveniência, única factível considerando-se as limitações de tempo e de recursos materiais e humanos do presente estudo. Consequentemente, todas as análises e considerações sobre os resultados aqui apresentados estarão obrigadas a levar em conta as possíveis deficiências e restrições associadas ao método de amostragem não probabilístico adotado.

Optou-se pela aplicação do questionário sem identificação do pesquisado. Assim sendo, para lidar com o problema de dupla resposta, não foi disponibilizado diretamente ao respondente o link para o questionário. As autoras abriam o questionário no seu próprio celular e pediam ao entrevistado que respondesse. Deste modo, buscou-se, também, minimizar os riscos associados à generalidade e falta de controle sobre a amostra de conveniência coletada bem como permitiu que pessoas que eventualmente não tivessem endereços de e-mail pudessem participar da amostra.

É preciso salientar que a presente amostra foi realizada sem atender a critérios de robustez estatística. De qualquer modo, acreditamos que, ainda que incipiente e sujeito a restrições nas interpretações de seus resultados, este trabalho pode ser tomado como estudo e investigação preliminares do tema que poderão vir a ser aprofundados e aprimorados futuramente.

REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com TUCCI (2005), o desenvolvimento urbano pode também produzir obstruções ao escoamento, como aterros, pontes, drenagens inadequadas, obstruções ao escoamento junto a condutos e assoreamento. Geralmente estas inundações são vistas como locais porque envolvem bacias pequenas (menores que 100 km², mas, frequentemente, bacias menores que 10 km²).

À medida que a cidade se urbaniza, em geral, ocorrem os seguintes impactos:

- Aumento das vazões máximas e da sua frequência devido ao aumento da capacidade de escoamento através de condutos e canais e impermeabilização das superfícies;
- Aumento da produção de sedimentos devido à falta de proteção das superfícies e à produção de resíduos sólidos (lixo);
- A deterioração da qualidade da água superficial e subterrânea, devido à lavagem das ruas, transporte de material sólido e às ligações clandestinas de esgoto cloacal e pluvial;
- Devido à forma desorganizada como a infraestrutura urbana é implantada, tais como:
 - a) pontes e taludes de estradas que obstruem o escoamento;



SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO
DE ENGENHARIA SANITÁRIA
E AMBIENTAL



- b) redução de seção do escoamento por aterros de pontes e para construções em geral;
- c) deposição e obstrução de rios, canais e condutos por lixos e sedimentos;
- d) projetos e obras de drenagem inadequadas, com diâmetros que diminuem para jusante, drenagem sem esgotamento, entre outros.

Dos 5.570 municípios brasileiros, 4.833 disponibilizaram dados de DMAPU referentes ao ano de 2022 no SNIS. Essa amostra de municípios responde por 86,8% da população urbana brasileira. (SNIS, 2023)

Entre os 4.833 municípios participantes da coleta de dados do SNIS-AP 2022, 2.108 (43,6%) informam contar com sistema exclusivo para drenagem, 526 (10,9%), com sistema unitário (misto com esgotamento sanitário) e 1.272 (26,3%) com sistema combinado. Em 927 (19,2%) não há sistema de drenagem.

No conjunto de municípios da amostra, 199 (4,1%) contam com algum tipo de tratamento das águas pluviais. Na drenagem urbana, essa solução é adotada para mitigar impactos ambientais em cursos hídricos. Esses impactos são provindos da contaminação das águas pluviais com cargas de esgotos e poluições de origem difusa, como: resíduos sólidos, resíduos da circulação de automóveis, dejetos de animais, erosão da pavimentação asfáltica e restos de vegetação. (SNIS, 2023, p.24)

De acordo com o SNIS, dados de 2022, dos 5.570 municípios brasileiros, 68,8% são pavimentados, 24,8% possuem redes ou canais subterrâneos e 10,8% possuem soluções de drenagem natural (faixa e valas de infiltração) em vias públicas.

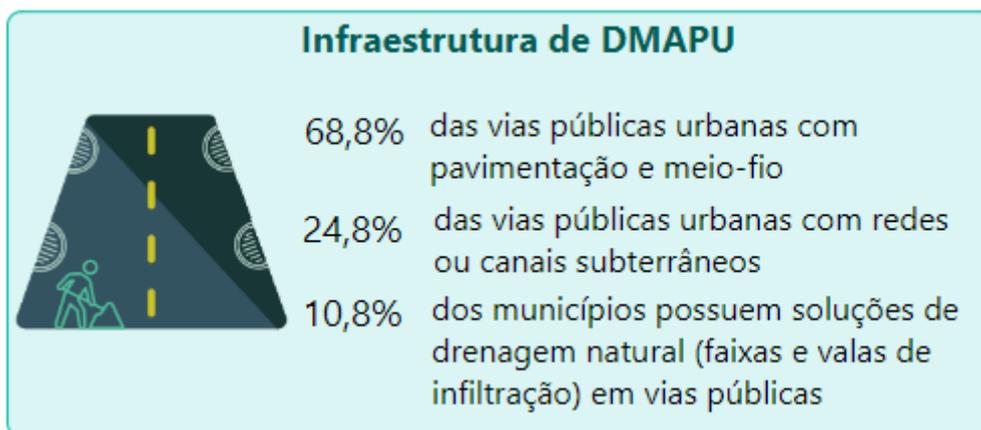


Figura 1 – Infraestrutura de DMAPU no Brasil em 2022
Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informação de Saneamento.

De acordo com os dados do SNIS (2022), ano de referência 2021, particularmente, em relação ao município de São Paulo, com população de 12.396.372 habitantes e 72,4 % de sua área urbanizada, a taxa de cobertura de pavimentação e meio fio atingiu **94,8%**. Não sendo rara a ocorrência de alagamentos e enchentes.

A figura 2, apresentada a seguir, constitui exemplo de dispositivo de mapeamento da cidade de São Paulo que informa sobre pontos de alagamentos por meio de órgãos públicos e projetos colaborativos. O CGE (Centro de Gerenciamento de Emergências), órgão da Prefeitura responsável pelo monitoramento das condições meteorológicas na cidade, disponibiliza informações sobre alagamentos em seu website, que opera em conjunto com a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), órgão municipal responsável pelo monitoramento, avaliação e controle dos índices de congestionamento diário no trânsito.

Alagamentos

Zona Leste

Aricanduva/ Vila Formosa



De 17:33 a 20:53
AV DR EDUARDO
COTCHING

Sentido: NAO INFORMADO
Referência: R. APIO CLAUDIO

1 pts.

Itaquera



De 20:34 a 21:33
PS SEM DENOMINACAO

Sentido: UNICO
Referência: R. RAINHA-DA-NOITE

1 pts.

Penha



De 17:25 a 17:27
R DR LUIZ AYRES

Sentido: BAIRRO/CENTRO
Referência: R. GALILEU MENON

1 pts.

08/04/2024

Buscar



Transitáveis = 0 pts



Intransitáveis = 0 pts



Transitáveis = 2 pts



Intransitáveis = 1 pts

} Ativos

} Inativos

Entenda a classificação dos pontos de alagamento.

Figura 2 – Mapa dos pontos de alagamentos em São Paulo no dia 08/04/2024

Fonte: CGE- Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas da Prefeitura de São Paulo

Tais ações, todavia, são medidas emergenciais e não de controle ou intervenção. Para minimizar os impactos negativos de enchentes e alagamentos são necessárias ações de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas (DMAPU), as quais incluem tanto medidas estruturais como medidas não estruturais, nos âmbitos da macrodrenagem e da microdrenagem das cidades (TUCCI, 2005).

Ainda que respeitadas e consideradas suas limitações, é possível contar com ações e medidas de DMAPU tomadas pelos municípios de modo individual ou coletivamente. Como, por exemplo, intervenções em residências ou outros tipos de construções que levem em conta suas contribuições para garantir/aumentar a área de infiltração ou, ainda, melhoria do escoamento das águas das chuvas.

É de suma importância salientar que ações de DMAPU, além de demandarem vultosos recursos para as obras de infraestrutura, também requerem um fluxo contínuo de fundos que permitam a manutenção da prestação adequada dos serviços de drenagem ao longo do tempo (BAPTISTA e NASCIMENTO, 2002).

A prestação dos serviços públicos de drenagem tem sido realizada pelas prefeituras utilizando recursos de seus orçamentos municipais, sem contarem com rubricas específicas para essa atividade, sendo escassa a implementação de cobrança de tributo dos cidadãos pelos serviços prestados de DMAPU.

Neste sentido, uma experiência no Brasil de cobrança municipal pelos serviços DMAPU, seja no campo legislativo e regulamentar, seja no campo judicial, ocorreu no município paulista de Santo André, cuja Lei Municipal nº 7.606, de 23 de dezembro de 1997, “institui e regula a taxa de drenagem de águas pluviais”.

CORDIDO *et al.* (2023) se debruçou sobre o caso de Santo André, iniciando sua análise nos seguintes termos:

Uma das maiores dificuldades da prestação do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas é assegurar a sustentabilidade econômico-financeira (TASCA, 2016). Uma experiência no Brasil acerca da cobrança do serviço, seja no campo legislativo e regulamentar, seja no campo judicial, ocorreu no Município de Santo André -SP por meio do tributo taxa, instituído em 1997. (CORDIDO *et al.*, 2023, p.105)

Entre outros pontos, os autores discorrem sobre vários aspectos de disputas jurídicas associadas à instituição da cobrança pelos serviços de drenagem no município, apresentando em sua conclusão o seguinte diagnóstico:

O Poder Judiciário até o momento é contundente ao afirmar que o serviço de drenagem goza da natureza *uti universim* razão do beneficiamento amplo e indeterminado da sociedade. Mas, por conta da percepção aferível de que o proprietário de um imóvel gera impacto na drenagem urbana, o que o obriga a demandar um serviço público obrigatório de manejo das águas pluviais, existe outra corrente que



defende a manifestação da divisibilidade do serviço a partir da estimativa de repartição dos custos. Vê-se, então, o debate polêmico acerca da cobrança da taxa e da tarifa, o que levou à análise do caso concreto da taxa de drenagem de Santo André que, após decisão de inconstitucionalidade do Órgão Especial pelo TJSP (SANTO ANDRÉ, 2001), tem sido reiteradamente declarada ilegal e inconstitucional em demandas individuais naquele Estado. Contudo, o artigo demonstrou que se trata de uma discussão complexa frente à interpretação tributária sobre especificidade e divisibilidade e à dificuldade em lidar com manejo de águas pluviais, que se combinam de fontes diversas que não apenas do território particular de um lote, e cujo serviço beneficia indistintamente toda a sociedade. Daí a pertinência em se avaliar a cobrança por meio de outros tributos. A inserção de um fator de drenagem no IPTU pode ser uma medida para incorporar esse custo social na gestão urbana, porém, por tratar-se de tributo não vinculado, não há uma segurança institucional da destinação dos recursos para a prestação do serviço de drenagem. Há possibilidade da cobrança dos investimentos de implantação e manutenção via contribuição de melhoria que se apresenta como tributo para angariar fundos à instalação de uma infraestrutura pública, porém, por tratar-se de uma forma de investimento, constitui uma cobrança temporária. Por fim, sustentou-se a possibilidade da instituição de nova contribuição, tal qual a incluída no texto constitucional para manutenção da iluminação pública, o que poderia representar no futuro a saída para aumentar os investimentos no essencial serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. (CORDIDO *et al.*, 2023, p.128)

Ademais da imprescindibilidade de recursos financeiros e das disputas jurídicas que tentativas de cobrança dos cidadãos pelo serviço público de drenagem urbana podem suscitar, cabe ter em mente e buscar meios de incorporar na discussão das possíveis soluções para DMAPU os aspectos políticos, institucionais e de administração e gestão públicas nas esferas municipal e regional. (BAPTISTA e NASCIMENTO, 2002)

Particularmente no tocante à questão política na esfera municipal, podemos lembrar do caso do fracasso da candidata Marta Suplicy (PT) para a reeleição ao cargo de prefeita do município de São Paulo no ano de 2004. Na ocasião, entre as várias possíveis causas de insucesso, sobressaiu o repúdio à criação das taxas de lixo e de iluminação o que contribuiu para a deterioração da imagem da então prefeita. (PAULA, 2006)

Outro exemplo de custo político é o do prefeito de São Paulo, Ricardo Nunes (MDB), pré-candidato à reeleição em 2024, que, diante do corte de energia elétrica que atingiu milhões de pessoas em 03 de novembro de 2023, após eventos de fortes ventos, sugeriu que a população poderia vir a ter que pagar uma taxa/contribuição para custear o aterramento da rede elétrica. Diante das intensas reações negativas, ele rapidamente retrocedeu, sugerindo que se trataria de “contribuição voluntária”.ⁱ

Neste sentido, tomando por base os exemplos da cobrança da Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares no município de São Paulo em 2002 (lei nº13478) e, no ano de 1997, em Santo André, e que enfrentaram muita dificuldade de aceitação pela população, pretendemos no presente estudo abordar a questão do conhecimento prévio pelos cidadãos sobre o que sejam serviços de drenagem bem como investigar a predisposição das pessoas a contribuir com os serviços de drenagem urbana (seja por meio de contribuição financeira (taxa, tarifa, preços públicos) e/ou via ações individuais/particulares em seus terrenos para aumento da área de infiltração).

De acordo com BAPTISTA e NASCIMENTO (2002):

Tem-se observado, de forma quase sistemática, a insuficiência de investimentos face à elevada demanda existente. Observam-se ainda problemas ligados à descontinuidade temporal dos fluxos financeiros, refletidos nas frequentes paralisações de obras e nas deficiências de manutenção dos sistemas. Desta forma, a questão do financiamento da drenagem urbana vem assumir uma importância crucial, com reflexos tanto na implantação como no funcionamento dos sistemas de drenagem urbana, além de fragilizar a estrutura organizacional responsável pela sua gestão, como foi visto anteriormente. (BAPTISTA e NASCIMENTO, 2002, p.34)

Encontramos na bibliografia diferentes metodologias de apuração dos valores a serem cobrados dos cidadãos pelos serviços de drenagem urbana. A seguir, apresentamos alguns estudos pesquisados que trataram do tema em diferentes localidades e que nortearam nossa abordagem neste estudo.

CAMPBELL e DAVIS (2023), ao analisar dados de 2109 *utilities*, verificou que o valor médio mensal cobrado pelos serviços de manejo das águas pluviais, para uma residência/domicílio unifamiliar é de 6,06 USD (*United States Dollar*) (R\$ 29,64), com o desvio padrão de 4,72 USD (R\$ 23,08)ⁱⁱ.

TASCA (2016) em seu estudo, desenvolveu três possíveis modelagens para cobrança de taxa pelos serviços públicos de drenagem urbana, baseadas em experiências internacionais, chamada de Unidade Residencial de

Águas Pluviais Equivalente (URAPE). A aplicação de uma destas modelagens de taxa de drenagem foi simulada para a área urbana de Santo Amaro da Imperatriz, em Santa Catarina, e foi comparada com as taxas desenvolvidas por estudos brasileiros e de outros países. A URAPE foi simulada para 6.864 lotes situados na área urbana, e equivaleu a 294,32m². Uma URAPE apresentou a cobrança padrão de R\$41,13 por ano (R\$ 0,14/m²), o que representa uma taxa mensal de R\$3,43, valor inferior às taxas praticadas em nível internacional.

O levantamento bibliográfico, com destaque para os relatos das tentativas de introdução de cobrança pela prestação de serviços públicos nos municípios citados bem como para os valores efetivamente cobrados ou propostos pelos serviços públicos de drenagem urbana, forneceu o arcabouço teórico que nos auxiliou na formulação dos objetivos bem como para a escolha e forma de aplicação da metodologia de trabalho adotada; e, por fim, na análise dos resultados.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os dados foram obtidos a partir de uma amostra de conveniência, coletados por meio de formulário *Google Forms*, como apresentado anteriormente, durante o período de 3 a 10 de novembro de 2023.

Foram obtidas 80 respostas de pessoas com 16 anos ou mais, sendo 51,2% dos entrevistados do sexo feminino e 48,8%, do sexo masculino.

Os gráficos a seguir sintetizam os dados de caracterização da amostra quanto às idades, regiões de moradia dos respondentes e nível educacional.

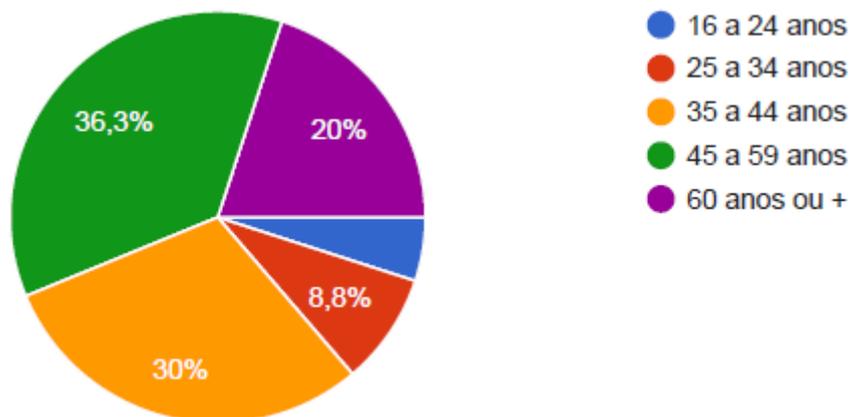


Figura 3: Idade dos respondentes.

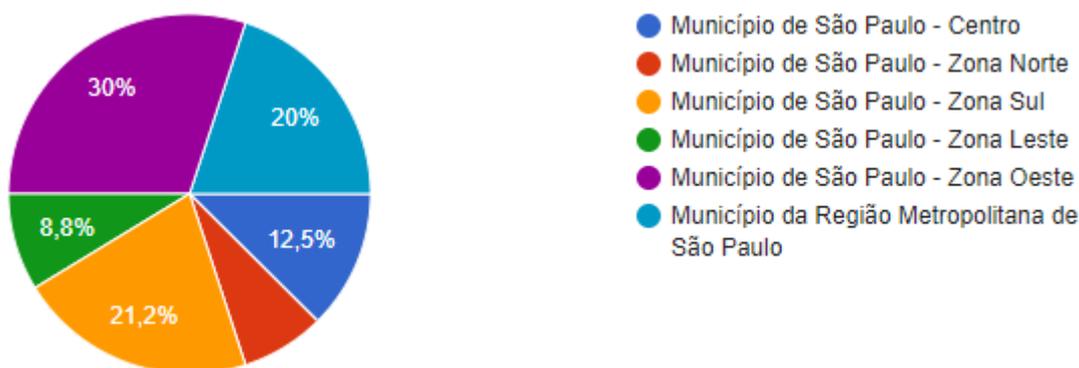


Figura 4: Local onde mora o entrevistado.

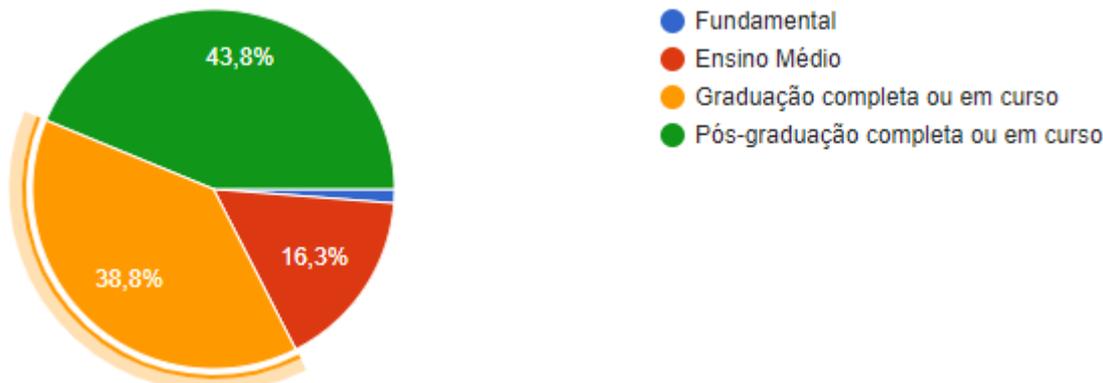


Figura 5: Nível de educação do participante.

A caracterização dos respondentes revela o predomínio na amostra de pessoas com idades entre 35 e 59 anos (66,3%), chegando a 86,3% quando consideramos pessoas com mais de 60 anos. Quanto a escolaridade, há o predomínio de indivíduos com formação superior (83%).

Neste ponto, vale remeter ao que fora dito anteriormente, a saber: a amostragem de conveniência possui riscos e limitações que precisam ser apontados e, na medida do possível, delimitados e considerados na análise dos resultados obtidos.

Nesse sentido, em que pese a distribuição entre os sexos estar em consonância com aquela revelada para o país no último censoⁱⁱⁱ, a composição da amostra quanto às idades e ao nível educacional devem ser apontadas como potenciais elementos causadores de vieses nos resultados a serem analisados. Cientes destes riscos, passamos à análise das respostas.

O **primeiro objetivo do trabalho**, qual seja, “investigar a predisposição das pessoas a contribuir financeiramente com os serviços de drenagem urbana”, foi o tema da pergunta 13 de nosso questionário. A maioria das pessoas (52,5%) se dizem dispostas a pagar por serviços de drenagem urbana.

O gráfico 4 abaixo revela que, dentre os 42 cidadãos dispostos a pagar, 31% pagariam até R\$ 2,50 (R\$ 30 por ano). Somando-se àqueles que pagariam até R\$ 5,00 por mês (R\$ 60,00 por ano), chegamos à magnitude de 66,4% dos respondentes. Vale destacar que 5% pagariam mais de R\$ 20,00 por mês (R\$ 240 por ano).

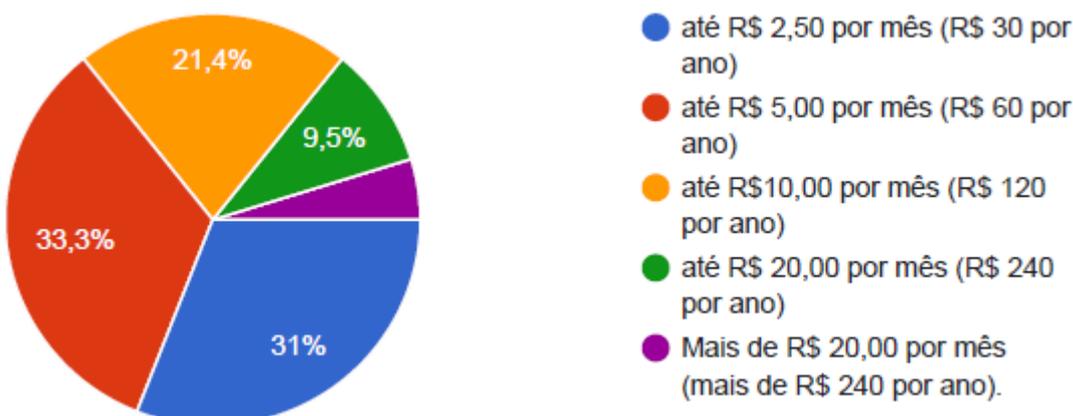


Figura 6: Valor da taxa de drenagem urbana que estariam dispostos a pagar.

Calculando medidas estatísticas de posição para estes dados chegamos ao valor médio de taxa de **R\$ 7,44^{iv}** por mês (R\$ 89 por ano), a mediana e a moda assumem valores iguais a R\$ 5,00. O desvio padrão do valor da taxa para o grupo de pessoas dispostas a contribuir ficou em R\$ 25,77 com coeficiente de variação igual a 346%, indicando uma



elevada variabilidade em torno da média, o que prejudica, pois, a representatividade da média como medida estatística para este grupo.

A pergunta 11 abordou o nosso **segundo objetivo**, *i.e.*, “investigar a receptividade do cidadão a adotar medidas para aumentar a área de infiltração em seu terreno/moradia”. Neste caso encontramos uma altíssima adesão: 97,5% dos entrevistados adotariam medidas para “contribuir para um melhor retorno das águas da chuva para a natureza (área de infiltração)”.

Ainda, em relação ao segundo objetivo, vale observar que 90% dos entrevistados se mostraram dispostos a implementar ações que contribuem para a infiltração das águas pluviais “resultasse em desconto no valor a ser pago para a prefeitura pelos serviços de drenagem” (pergunta 15).

Comparando-se com o percentual de pessoas dispostas a pagar por esses serviços públicos (pergunta 13), é digno de nota que 48,8% das pessoas haviam respondido que não pagariam. No entanto, ao considerarem uma possibilidade de desconto numa eventual cobrança, aparentemente, observamos que isto afetaria sua disposição a colaborar para reduzir os impactos negativos de enchente e alagamentos por meio de ações em seus terrenos tendo em vista um eventual benefício por meio do pagamento de menor cobrança pelo serviço.

A pergunta 10 tratou do nosso **terceiro objetivo**: “avaliar o conhecimento prévio do tema da drenagem urbana pelo cidadão comum”. Aqui, 60% (48/80) dos entrevistados declararam saber o que são os serviços de drenagem urbana. Dentre os 66 respondentes com nível superior, 33% (22/66) estão predispostos a pagar pelos serviços de drenagem urbana. Este percentual sobe para 52% (22/42), quando consideramos neste nível de escolaridade apenas os indivíduos que informaram saber o que são serviços de drenagem. Esta alteração nos percentuais indicaria uma possível relação entre conhecimento sobre o serviço e a predisposição do cidadão a pagar.

Quanto aos valores que essas 22 pessoas estariam **dispostas a pagar pelos serviços de drenagem urbana**, obtivemos a média foi de **R\$ 8,93^v** por mês (R\$ 107 por ano) e moda e mediana iguais a R\$ 10,00. O desvio padrão neste grupo foi de R\$ 30,93 com coeficiente de variação igual a 346%; mantendo, portanto, a variabilidade em torno da média no mesmo patamar daquele que fora encontrado para o total de pessoas dispostas a pagar pela prestação do serviço público de drenagem urbana. Consequentemente, com a mesma implicação de baixo grau de representatividade do valor médio encontrado.

No grupo de pessoas com ensino fundamental e médio (14 pessoas), seis sabem o que são serviços de drenagem (43%=6/14) e, destes, apenas dois estariam dispostos a pagar por eles, ou seja, 14% neste nível educacional. Se considerarmos especificamente dentro deste nível, o percentual dos que conhecem e estão dispostos a pagar seria de 33% (2/6).

Dentre o total de entrevistados, cerca de metade está próxima de áreas de enchentes e alagamentos, dentre estes 52% (21/39) estariam dispostos a contribuir financeiramente pelos serviços de drenagem urbana.

Calculando medidas estatísticas dos valores de taxa de drenagem que estão dispostos a pagar o grupo de 21 **entrevistados que moram próximos a áreas de enchentes e/ou alagamentos**, obtivemos o valor médio de taxa de drenagem igual a **R\$ 8,33^{vi}** (R\$ 100 por ano), sendo iguais a R\$ 5,00 a mediana e a moda. O desvio padrão calculado para este grupo foi de R\$ 6,14, resultando no coeficiente de variação de 74%, significativamente inferior aos casos anteriores. Ocasionalmente, assim, menor limitação ao uso do valor médio encontrado como valor estatístico representante do grupo.

Um último ponto a destacar diz respeito ao fato de que 60% dos entrevistados dizem saber o que são serviços de drenagem urbana (Pergunta 10). Por outro lado, a existência da lei que permite a cobrança pela prestação dos serviços públicos de DMAPU somente é conhecida por 24% dos participantes da pesquisa (Pergunta 12).



AÇÕES RECOMENDADAS

Do ponto de vista da regulação do serviço público drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, é importante a proposição de ações bem como a avaliação de seus impactos regulatórios. Neste sentido apresentamos a seguir algumas análises de opções disponíveis para o regulador abrangendo possíveis cenários e consequências.

Opção 1: Não fazer nada.

Os impactos negativos das enchentes e alagamentos ocasionados pelas águas pluviais tendem a se manter, com chances reais de se agravarem no contexto atual de mudanças climáticas e eventos de chuvas intensas e de curta duração, o que aumenta velocidade de escoamento das águas (“*runoffs*”) e seus possíveis danos.

Além disso, considerando os casos dos municípios de São Paulo e Santo André, não é desprezível a hipótese de haver algum grau de rejeição pela população quando da implementação de cobrança pelos serviços de drenagem urbana de tal modo que pode levar à extinção da cobrança, resultando em redução/ausência de recursos para a prestação adequada dos serviços. Especialmente, dado o seu caráter de indivisibilidade aliado à percepção do cidadão comum de que os serviços públicos de drenagem urbana ora prestados são gratuitos dificultam sobremaneira a aceitação e entendimento da necessidade de pagar direta e explicitamente por este serviço público.

Opção 2: Implantar a cobrança pelos serviços de DMAPU de forma progressiva precedida por uma campanha publicitária que amplie o conhecimento sobre a necessidade de ações de DMAPU.

Com base em nossa pesquisa, identificamos que as pessoas que sabiam o que são os serviços de drenagem apresentaram disposição a pagar maiores valores pela prestação destes serviços.

Constatamos, ainda, que as pessoas revelaram preferência por pagar valores que se apresentam inferiores àqueles que encontramos na literatura. Assim, visando criar o hábito de pagar pelo serviço e introduzindo a cobrança de modo a causar os menores impactos possíveis na renda disponível do cidadão, sugerimos iniciar a cobrança com valores menores que aumentariam gradativamente ao longo do tempo até o limite que permitisse atingir a sustentabilidade econômico-financeira da prestação do serviço público de DMAPU.

Identificamos os seguintes impactos:

- **Impactos positivos:** Inculcar o hábito de pagar pela prestação do serviço público de drenagem urbana que até então parecia gratuito. Aumentar os recursos financeiros destinados aos serviços de DMAPU, aprimoramento e ampliação do serviço prestado, aumento do entendimento da população da importância dos serviços de DMAPU.
- **Impactos negativos:** custo de implementar a campanha publicitária e sua possível ineficácia em conscientizar a população. Ademais, os recursos arrecadados podem ser insuficientes para a manutenção do serviço e implementação das melhorias e investimentos inicialmente pretendidos, levando à degradação do serviço prestado e, conseqüentemente, implicando em perda de credibilidade do regulador, do prestador do serviço e do poder público. Por fim, podemos ainda ter dificuldade em incorporar à modelagem de cobrança pelo serviço a adequada projeção de taxa de inadimplência do cidadão, a qual pode ocorrer acima de algum grau inicialmente esperado impactando os recursos disponibilizados e, eventualmente, levando à deterioração do serviço.

Opção 3: Implantar a cobrança pelos serviços de DMAPU de forma progressiva precedida por uma campanha publicitária que amplie o conhecimento sobre a necessidade de ações de DMAPU e incluir a possibilidade de o cidadão adotar medidas em seus terrenos e/ou calçadas que reduzam a impermeabilidade do solo, aumentando a área de infiltração.

Os entrevistados se mostraram receptivos à adoção de medidas em suas residências que pudessem reduzir os impactos negativos das enchentes e alagamentos, tendo esta receptividade aumentado com a possibilidade de concessão do benefício de desconto numa eventual cobrança pelo serviço.

Identificamos os seguintes impactos:



- **Impactos positivos:** aumento de área de infiltração e possível melhoria paisagística. Maior adesão do cidadão comum a ações de DMAPU e maior disposição a pagar pelo serviço.
- **Impactos negativos:** dificuldade para identificar e estabelecer os critérios para a concessão do desconto. Uma vez implementada a norma de descontos, haverá que definir formas e periodicidade de fiscalização pelo prestador/poder público. A modelagem de cobrança pode não levar em conta adequadamente o impacto na redução de receita do prestador causando escassez de recursos para realização e implementação dos investimentos e até mesmo da manutenção da adequada prestação do serviço.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Lei do Saneamento determina que o regulador tem tanto o poder de estabelecer as regras relativas às condições gerais para a prestação dos serviços de saneamento básico, como o poder de fixar o regramento relativo às formas de cobrança e/ou disponibilização de recursos financeiros que confirmam sustentabilidade econômico-financeira.

Este trabalho abordou o tema da sustentabilidade econômica e financeira da prestação dos serviços públicos de DMAPU, via cobrança do cidadão pelo serviço, a partir de uma perspectiva de avaliar a percepção do cidadão comum sobre a implantação de uma contribuição compulsória, prevista em lei, porém pouco praticada pelos municípios. Ainda, discorreremos sobre proposição de ações de caráter regulatório e identificação de alguns de seus possíveis impactos.

Partimos da hipótese de que a adesão do cidadão comum a ações que contribuam para a prestação adequada do serviço público de DMAPU bem como a aceitação e compreensão da necessidade do próprio pagamento pela prestação do serviço tenderão a ser mais efetivos quanto maior for a conscientização da população quanto a sua importância e riscos de prejuízos e danos à vida humana da prestação inadequada ou inexistência do serviço.

Os resultados da pesquisa de opinião realizada indicaram desconhecimento da previsão legal de cobrança pela prestação dos serviços públicos de DMAPU, adesão quase unânime dos pesquisados a ações em seus terrenos visando o aumento da área de infiltração, diferentes predisposições a pagar pelos serviços que variaram conforme a formação acadêmica e à proximidade da moradia do entrevistado de áreas de ocorrência de alagamentos/enchentes.

Por fim, acreditamos que este é um primeiro passo nesta forma de abordagem do tema de DMAPU. Os resultados obtidos, ainda que incipientes, nos permitem recomendar que sejam realizados novos trabalhos que aprimorem e melhor explorem o assunto a partir da perspectiva adotada no presente estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Análise dos resultados da pesquisa de opinião/Datafolha.** Instituto Democracia e Sustentabilidade (IDS). São Paulo, 2019.
2. BAPTISTA, B.B. e NASCIMENTO, N.O. Aspectos Institucionais e de Financiamento dos Sistemas de Drenagem Urbana. **RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 7, nº1, p. 29-49, Jan/Mar 2002.
3. BRASIL, 2007: Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Presidência da República do Brasil.
4. BRASIL, 2020: Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Presidência da República do Brasil.
5. CAMPBELL, W. and DAVIS, E.G., **Western Kentucky University Stormwater Utility Survey 2023**. SEAS Faculty Publications. Paper 8, maio de 2023. Disponível em: https://digitalcommons.wku.edu/seas_faculty_pubs/8. Acesso em: 5 dez.2023.
6. CEVS - Centro Estadual de Vigilância em Saúde do Rio Grande do Sul (CVS). **Informe epidemiológico - leptospirose (04.06.24)**. Disponível em: <https://saude.rs.gov.br/leptospirose>. Acesso em: 5 jun.2024.
7. CGE- Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas da Prefeitura de São Paulo. Disponível em <https://www.cgesp.org/v3/alagamentos.jsp?dataBusca=08%2F04%2F2024&enviaBusca=Buscar>. Acesso em: 5 jun.2024.



SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO
DE ENGENHARIA SANITÁRIA
E AMBIENTAL



8. CORDIDO, R. M. de B. R.; COSTA, M. E. L.; KENICKE, P. G.; LOPES, M. B. P.; CORREA, A. C. S. S. *Cobrança dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas -Estudo de Caso do Município de Santo André -SP. Revista de Direito Setorial e Regulatório*, v. 9, nº1, p. 104-138, maio de 2023.
9. DRUMMOND, P.P.; MOURA, P.M.; SILVA, T.F.G.; RAMIRES, J.C.; SILVA, L.R.V. *Citizens's perception on stormwater management and use of on-site stormwater detention in Belo Horizonte/Brazil. RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 27, e10, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2318-0331.272220210137>. Acesso em: 30 nov.2023.
10. FERRARI, L. *As cidades adaptadas às mudanças climáticas. O Estado de São Paulo*, Caderno Cultura e Comportamento, C6-C7, edição impressa de 17/11/2023.
11. MACÊDO, G. O.; TAVARES, M. V.; RIBEIRO, M. L. S.; CABEDO JUNIOR, F. das C. S.; *Insuficiência de dispositivos de drenagem urbana das águas pluviais em Florianópolis-PI. Revista Gestão e Conhecimento*, [S.L.], v. 16, n. 3, p. 1352-1367, dez. 2022. South Florida Publishing LLC. Disponível em <https://ojs.revistagc.com.br/ojs/index.php/rgc/article/view/269>. Acesso em: 31 mai.2024.
12. PAULA, L.A. de *A derrota não explicada – Uma reflexão sobre a eleição municipal de 2004 em São Paulo. Biblioteca On-Line de Ciências da Comunicação (bocc)*. 2006. Disponível em: https://www.bocc.ubi.pt/_esp/autor.php?codautor=918. Acesso em: 8 dez.2023.
13. SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico Temático Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas: Visão Geral: Ano de referência 2021**. Brasília: Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2022. 61 p. Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Snis/AGUAS_PLUVIAIS/REPUBLI_CACAO_DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_AP_SNIS_2022.pdf. Acesso em: 6 jun.2024.
14. SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico Temático Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas: Visão Geral: Ano de referência 2022**. Brasília: Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2023. 80 p. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_AP_SNIS_2023.pdf. Acesso em: 6 jun.2024.
15. SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Painel Drenagem e Manejo das Águas Pluviais (DMAPU) - 2022**. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/painel/ap>. Acesso em: 6 jun.2024.
16. TASCIA, F.A. **Simulação de uma taxa para manutenção e operação de drenagem urbana para municípios de pequeno porte – Florianópolis –SC**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 163, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/167590/339438.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22 nov.2023.
17. TUCCI, C.E.M. **Gestão de Águas Pluviais Urbanas**. Ministério das Cidades – Global Water Partnership - World Bank – Unesco 2005.

ANEXO – QUESTIONÁRIO *GOOGLE FORMS*

← → ↻ docs.google.com/forms/d/1xxaLJ2cOyn9ZqMyn5eN6Wsa7AO6itnHcHqLgcaUpBSA/edit?pli=1

Gmail YouTube Maps Adobe Acrobat

Pesquisa para trabalho final de curso de capacitação ir

Perguntas Respostas 80 Configurações

Seção 1 de 3

Pesquisa para trabalho final de curso de capacitação interna da Arsesp

Perguntas Respostas 80 Configurações

I) Sexo *

Feminino

Masculino

II) Idade

Múltipla escolha

16 a 24 anos

25 a 34 anos

35 a 44 anos

45 a 59 anos

60 anos ou +

Adicionar opção ou [adicionar "Outro"](#)

Obrigatória



Pesquisa para trabalho final de curso de capacitação ir



Perguntas

Respostas

80

Configurações

III) Onde você mora? *

- Município de São Paulo - Centro
- Município de São Paulo - Zona Norte
- Município de São Paulo - Zona Sul
- Município de São Paulo - Zona Leste
- Município de São Paulo - Zona Oeste
- Município da Região Metropolitana de São Paulo

IV) Nível educacional *

- Fundamental
- Ensino Médio
- Graduação completa ou em curso
- Pós-graduação completa ou em curso

V) Em caso graduação ou pós graduação, qual o curso?

Texto de resposta curta
.....



Pesquisa para trabalho final de curso de capacitação ir



Perguntas

Respostas

80

Configurações

Seção 2 de 3

Parte 2



Descrição (opcional)

1) O local onde você mora possui serviços de coleta de esgoto? *

- Sim
- Não
- Não sei

2) Tem alguma praça, parque ou área verde perto de onde você mora? *

- Sim
- Não

3) Você mora perto de córregos ou rios? *

- Sim
- Não

4) A rua/região próxima onde você mora tem problemas de enchentes ou alagamentos? *

- Sim
- Não



5) Você sabia que o município de São Paulo tem rios "enterrados"? *

Rios enterrados ou subterrâneos são aqueles que foram cobertos por pavimentação ou outras obras de construção civil.

Sim

Não

6) Você acha que a água da chuva: *

Vai diretamente para o rio.

Se mistura com o esgoto.

7) O local onde você mora possui jardins ou áreas de terra, sem pavimentação? *

Sim

Não

8) Você acha que a pavimentação dos terrenos pode contribuir para as enchentes ou alagamentos? *

Sim

Não

9) Você coleta água da chuva? *

Sim

Não



10) Você sabe o que são serviços de drenagem urbana? *

 Sim Não

Após a seção 2 Continuar para a próxima seção

Seção 3 de 3

Parte 3

Descrição (opcional)

O que são serviços de drenagem urbana?

Serviços de drenagem urbana são ações feitas pelo governo e também pelas pessoas para que as águas das chuvas retornem à natureza de maneiras que minimizem os possíveis impactos negativos para o meio ambiente e para as comunidades.

A drenagem urbana ajuda a evitar ou diminuir impactos negativos de situações como por exemplo: enchentes que causem disseminação de doenças, perdas materiais, perdas de vidas, erosão do solo, etc.

Descrição (opcional)

11) Você faria jardins e/ou deixaria áreas de terra no lugar onde você mora, sabendo que isso * pode contribuir para um melhor retorno das águas da chuva para a natureza (área de infiltração)?

 Sim Não



Perguntas

Respostas

80

Configurações

12) Você sabe que existe uma lei que permite que as prefeituras cobrem pelos serviços de drenagem urbana? *

Sim

Não

13) Pensando em contribuir para reduzir os impactos negativos das enchentes ou alagamentos, você estaria disposto a pagar uma taxa de drenagem urbana? *

Sim

Não

14) Se sim, quanto?

até R\$ 2,50 por mês (R\$ 30 por ano)

até R\$ 5,00 por mês (R\$ 60 por ano)

até R\$10,00 por mês (R\$ 120 por ano)

até R\$ 20,00 por mês (R\$ 240 por ano)

Mais de R\$ 20,00 por mês (mais de R\$ 240 por ano).

15) Você faria jardins e/ou deixaria áreas de terra no lugar onde você mora, se isso resultasse em desconto no valor a ser pago para a prefeitura pelos serviços de drenagem? *

Sim

Não

Agradecemos sua participação!

ⁱDisponível em: <https://www.estadao.com.br/sao-paulo/apagao-em-sp-prefeito-nega-cobranca-de-taxa-para-enterramento-de-fios/>. Acesso em 8 nov./2023.

ⁱⁱ Conversão calculada usando a cotação do dólar igual a 4,89 (R\$/US\$), em 03/11/2023. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/historicocotacoes>. Acesso em 25 jan.2024.

ⁱⁱⁱ De acordo com Panorama do Censo Demográfico 2022, 51,5% dos 203 milhões de habitantes do Brasil são mulheres e 48,5%, homens. Fonte: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em 16 de nov.2023.

^{iv} Os seguintes dados geraram a média e o desvio padrão informados:

**Tabela 1: Valores a pagar e Respondentes dispostos a pagar**

Valor a pagar em reais	Número de pessoas
Até R\$ 2,50	13
Até R\$ 5,00	14
Até R\$ 10,00	9
Até R\$ 20,00	4
Mais de R\$ 20,00	2

v Os seguintes dados geraram a média e o desvio padrão informados:

Tabela 2: Valores a pagar e Respondentes dispostos a pagar

Valor a pagar em reais	Número de pessoas
Até R\$ 2,50	5
Até R\$ 5,00	5
Até R\$ 10,00	7
Até R\$ 20,00	4
Mais de R\$ 20,00	1

vi Os seguintes dados geraram a média e o desvio padrão informados:

Tabela 3: Valores a pagar e Respondentes dispostos a pagar

Valor a pagar em reais	Número de pessoas
Até R\$ 2,50	4
Até R\$ 5,00	9
Até R\$ 10,00	4
Até R\$ 20,00	2
Mais de R\$ 20,00	2