

PERCEPÇÃO COMUNITÁRIA DOS PROBLEMAS DE DRENAGEM URBANA EM PORTO ALEGRE/RS/BRASIL

Francisco Rossarolla Forgiarini, Professor da Universidade Federal de Santa Maria
André Luis Lopes da Silveira, Professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Geraldo Lopes da Silveira, Professor da Universidade Federal de Santa Maria

ABSTRACT

This article assesses the community perception of the urban drainage problems and the use of sustainable practices to control stormwater runoff at lot scale. As case studies we used three urban micro-basins in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. These have different realities about the socio-economic and urban drainage problems. Level of significance and standard error of 5%, 825 questionnaires were given to owners of lots. The issues involved: the perception of urban drainage, stormwater runoff control; incentives for sustainable practices. The results suggest that most owners know their properties help to produce the urban drainage problems. However, they don't take actions to reduce impacts because they think it is a governments responsibility. On the other hand, would build the stormwater runoff controls if they received a positive incentive, such as lowering taxes.

Palavras-chave: Controle do escoamento pluvial, Incentivos positivos, Sustentabilidade.

1 – INTRODUÇÃO

A realidade tem provado que o desenvolvimento sustentável é um objetivo de difícil obtenção. Esta dificuldade aumenta quando ele é inserido na problemática urbana, sobretudo no Brasil. Os municípios brasileiros apresentaram um processo acelerado e não planejado de urbanização. A evolução desta forma de urbanização produziu grandes alterações no ambiente natural, promovendo problemas ambientais, perdas materiais e humanas, e problemas sociais de diversas magnitudes, especialmente devido às inundações, alagamentos e à poluição dos corpos d'água.

Este quadro é resultado da remoção da cobertura vegetal original, do aumento da impermeabilização, da canalização, da disposição inadequada de resíduos sólidos e efluentes e da ocupação das planícies ribeirinhas que, de forma geral, tem caracterizado a urbanização brasileira (Tucci, 2002; Baptista *et al.*, 2005, Nascimento *et al.*, 2006). Mostra-se evidente, portanto, a necessidade de alterar o atual paradigma de planejamento da drenagem de águas pluviais no Brasil. Atualmente, o meio técnico-científico tem discutido a aplicação de alternativas que estejam mais próximas da sustentabilidade que, para a drenagem urbana, representa a reprodução do comportamento hidrológico natural (PSAT & WSU, 2005).

A sustentabilidade advém de uma contínua interligação de etapas que se sustentam na (i) comunicação; (ii) participação; (iii) coordenação; (iv) informação; e (v) aprendizado (Dalal-Clayton e Bass, 2002). Estas etapas envolvem diretamente a sociedade, por meio do surgimento de lideranças, planejamento e implementação de ações distribuídas e o respectivo monitoramento, aprendizado e adaptação das mesmas. Assim, como em qualquer área ou setor, a participação e o engajamento público são ingredientes essenciais para atingir os objetivos da sustentabilidade na drenagem urbana (Rauch *et al.*, 2005).

Rauch *et al.* (2005) argumentam que o controle do escoamento pluvial não estrutural na fonte é um tipo de intervenção baseada em práticas de planejamento do uso do solo, assim como iniciativas de regulação, processos, educação e financiamento. Existem várias abordagens que definem a utilização de ações distribuídas nas bacias hidrográficas, tais como ações não-estruturais e dispositivos de controle do escoamento pluvial, e em todas elas é enfatizado que a colaboração dos integrantes no processo e a participação pública são essenciais para a obtenção efetiva de resultados sustentáveis.

Pompêo (2000) corrobora com esta idéia e enfatiza que além dos avanços técnicos relacionados ao planejamento da drenagem urbana, a participação da sociedade é essencial na busca da sua sustentabilidade. O autor enfatiza que a sustentabilidade é um grande acordo, que deve ser baseado em deliberações definidas entre órgãos públicos, iniciativa privada e sociedade civil. A construção deste acordo representa gigantescas dificuldades políticas, reduzi-las envolve a articulação institucional, o fluxo de informações e entendimentos comuns dos problemas, sendo que o caminho é a educação ambiental no meio técnico, círculos de tomada de decisão, meio político e sociedade (Pompêo, 2000). Neste contexto, este artigo procura avaliar a percepção comunitária dos problemas de drenagem urbana, em busca de incentivos à adoção de práticas sustentáveis para o controle do escoamento pluvial em escala de lote.

2- METODOLOGIA

O estudo foi aplicado no município de Porto Alegre. Foram selecionadas três micro-bacias urbanas, com objetivo de trabalhar com diversas situações sócio-econômicas e analisar a relação entre a existência (e a inexistência) de alagamentos com a opinião dos proprietários. As áreas escolhidas possuem diferentes realidades quanto à aplicação da estratégia utilizada por Porto Alegre para o controle do escoamento pluvial, o uso de reservatórios de amortecimento de vazões aplicados na macrodrenagem, associados à ampliação de canalizações. As micro-bacias escolhidas são (Figura 1):

1. Micro-bacia Polônia: contribuinte ao reservatório de amortecimento da Praça Júlio Andreatta, que faz o controle do escoamento pluvial afluente ao Conduto Forçado da Rua Polônia, no bairro São João, com área de aproximadamente 0,50 Km²;

2. Micro-bacia Frei Germano: contribuinte à Rua Frei Germano, no bairro Partenon, com área de aproximadamente 0,46 Km²;

3. Micro-bacia Joaquim Leite: Bacia contribuinte ao reservatório projetado na Praça Joaquim Leite, no bairro Três Figueiras, com área de aproximadamente 0,60 Km².



Figura 1. Micro-bacias do estudo.

A primeira micro-bacia urbana selecionada, Polônia, possui o controle do escoamento pluvial por meio de um reservatório de retenção implantado desde 1999. As outras duas micro-bacias não possuem controles do escoamento pluvial instalados. A micro-bacia Frei Germano possui um estudo para ampliação das suas canalizações, com objetivo de solucionar os problemas de alagamentos localizados atualmente existentes, solução tradicional no planejamento da drenagem urbana (higienista). Esta situação decorre da rápida urbanização da sua área mais elevada.

Os alagamentos na micro-bacia Joaquim Leite ocorrem devido às suas características morfológicas (grande declividade) e de uso e ocupação do solo. Assim como nas demais micro-bacias, em eventos de chuva ocorre a rápida formação de escoamento, proporcionando sérios pontos de alagamentos na rede de micro e macrodrenagem a jusante. O agravante nesta micro-bacia é que quatro pessoas já foram vítimas fatais em função de alagamentos.

O presente artigo é parte do trabalho de doutoramento do primeiro autor (Forgiarini, 2010), sendo que não serão apresentadas todas as etapas metodológicas desenvolvidas. A metodologia do presente artigo envolve a aplicação de um questionário estruturado à uma amostra dos proprietários dos lotes das micro-bacias urbanas analisadas. Ela foi dividida em cinco etapas:

- i) elaboração e ordenamento das perguntas;
- ii) prova e ajuste do questionário;
- iii) prova do questionário em campo (questionário piloto);
- iv) pesquisa definitiva;
- v) processamento dos dados.

- **Elaboração e ordenamento das perguntas:** essa etapa iniciou com a formulação clara do objetivo de aplicação dos questionários. Foram inseridas questões gerais quanto à percepção e importância da drenagem urbana para os proprietários e quanto à avaliação da forma de controle adotado pelo município, os reservatórios de controle na macrodrenagem, conhecidos popularmente como piscinões. Nesta etapa procurou-se ter cuidado para formular um questionário de fácil entendimento com objetivo de evitar os vieses estratégico, do entrevistador e de especificação (Nogueira *et al.*, 2000). Por exemplo, foi adicionado no questionário o termo “piscinão”, quando se referia a “reservatório de amortecimento”, e “água da chuva” substituiu o termo “pluvial”. O questionário não é apresentado no presente artigo, porém, suas perguntas serão apresentadas no item Resultados e discussões;

- **Prova e ajuste do questionário:** após a elaboração do questionário o mesmo foi testado com colegas da instituição onde foi desenvolvida a pesquisa. Essas pessoas foram convidadas a responder e, depois, criticar o questionário. De acordo com as sugestões e críticas realizaram-se as modificações necessárias. Novamente, foram estudados e analisados o ordenamento das perguntas, sua clareza e objetividade;

- **Prova do questionário em campo (Pesquisa piloto):** a pesquisa piloto foi usada para detectar problemas no questionário e erros de percepção ou expectativas enganosas por parte dos proprietários. O questionário piloto foi aplicado a 5% da população pesquisada (lotes das micro-bacias do estudo de caso). No trabalho de doutoramento de Forgiarini (2010) foram estudadas a Disposição a Pagar (DAP) e a Disposição a Receber (DAR) para resolver os problemas de drenagem urbana, por meio da aplicação do mesmo questionário aqui discutido. Estas análises não serão apresentadas no presente artigo, porém, estão sendo citadas pois, os desvios da DAP e DAR foram utilizados para o cálculo da amostra definitiva de aplicação do questionário, conforme será visto a seguir.

- **Pesquisa definitiva:** para o cálculo da amostra definitiva foi utilizada a seguinte equação:

$$n = \frac{\left(t_{v, \alpha/2}\right)^2 s^2 N}{e_o^2 (N - 1) + \left(t_{v, \alpha/2}\right)^2 s^2} \quad \text{Equação 1}$$

Sendo:

v = graus de liberdade, n1-1;

n1 = tamanho da amostra piloto;

α = nível de significância;

$t_{v, \alpha/2}$ = percentil da distribuição de *Student*, com v graus de liberdade;

s = desvio padrão amostral;

N = população;

eo = erro padrão;

n = amostra.

O nível de significância e o erro padrão admitidos foram de 5%. Os respondentes da amostra piloto foram 125 proprietários (população total de 2406 lotes das micro-bacias do estudo), divididos proporcionalmente entre as micro-bacias e a posição (montante e jusante do controle de escoamento implantado ou planejado pela prefeitura), como mostra a Tabela 1. Foi criada uma ordem numérica para os lotes das micro-bacias e a escolha dos respondentes foi realizada por meio da determinação de números aleatórios, entre os limites desta ordem numérica.

As amostras para a DAP e DAR foram de 228 e 597, respectivamente, totalizando os 825 questionários da pesquisa. A existência de alagamentos e as diferenças sócio-econômicas entre as micro-bacias devem ser significativas para explicar a variabilidade das variáveis em análise. Assim, as amostras foram estratificadas proporcionalmente entre as micro-bacias e as posições, como mostra a Tabela 2. As posições de montante e jusante foram consideradas, devido aos alagamentos ocorrerem principalmente à jusante dos controles implantados ou planejados pela prefeitura. Conforme Ethur *et al.* (2002), quando no problema de estudo são identificados estratos, uma amostra obtida por meio do processo de amostragem estratificada proporcional tende a gerar resultados mais precisos, quando comparada com uma amostra aleatória simples. Isso ocorre pois dentro dos estratos as variáveis analisadas terão um comportamento diverso, assim, a estratificação melhora a representatividade da amostra. Este procedimento também procura evitar o viés da escolha de população e o da seleção amostral (Nogueira *et al.*, 2000). A escolha dos respondentes da amostra definitiva também foi realizada por meio de números aleatórios, de forma idêntica à Pesquisa piloto. Os entrevistados na Pesquisa piloto foram desconsiderados da pesquisa definitiva.

Tabela 1. Tamanho da amostra piloto de acordo com as micro-bacias e a posição dos lotes (montante e jusante).

População (N) e amostra (n)	Micro-bacias						Total
	Polônia		Frei Germano		Joaquim Leite		
	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	
N	770	151	567	186	618	114	2406
n	39	9	30	10	31	7	125

Tabela 2. Amostras definitivas para a estimativa da Disposição a Pagar (DAP) e da Disposição a Receber (DAR) nas micro-bacias do estudo.

Micro-bacias	Polônia		Frei Germano		Joaquim Leite		Total
	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	
N	770	151	567	186	618	114	2406
Peso	32,00%	6,28%	23,57%	7,73%	25,69%	4,74%	100,00%
n DAP	73	14	54	18	58	11	228
n DAR	191	37	141	46	153	29	597
Total	315		259		251		825

- Processamento dos dados: Essa etapa consistiu na transferência das informações obtidas com os questionários para um banco de dados computacional. Os dados foram registrados segundo a ordenação das perguntas no questionário e, após a digitação, foram realizadas as correspondentes análises. As variáveis quantitativas e qualitativas são apresentadas no Quadro 1. No presente estudo foi utilizado o *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Foram realizados testes estatísticos com o SPSS para as variáveis qualitativas com objetivo de analisar as relações destas variáveis com as perguntas referentes aos reservatórios de amortecimento e as demais ligadas à gestão da drenagem urbana. O teste utilizado foi o Qui-Quadrado, respeitando as suas pressuposições: (i) as frequências esperadas das variáveis devem ser maiores que 1; e (ii) pelo menos 80% delas maiores que 5 (Weisstein, 2010). Utilizou-se o nível de significância de 5%.

Quadro 1. Variáveis quantitativas e qualitativas que foram utilizadas na pesquisa.

Tipo	Variável	Classe ou Valor
Quantitativas	Renda	Abaixo de R\$ 1.000,00; De R\$ 1.000,01 à R\$ 2.500,00; De R\$ 2.500,01 à R\$ 5.000,00; De R\$ 5.000,01 à R\$ 7.500,00; Acima de R\$ 7.500,01.
	Conta de água e esgoto	Abaixo de R\$ 10,00; De R\$ 10,01 à R\$ 25,00; De R\$ 25,01 à R\$ 50,00; De R\$ 50,01 à R\$ 75,00; De R\$ 75,01 à R\$ 125,00; De R\$ 125,01 à R\$ 200,00; De R\$ 200,01 à R\$ 300,00; Acima de R\$ 300,01.
	Idade	Resposta do proprietário
Qualitativas	Gênero	Masculino (1); e Feminino (2).
	Escolaridade	Ensino fundamental (1); Ensino médio (2); e Ensino superior (3).
	Grau de preocupação com o meio ambiente	Muito baixo (1); Baixo (2); Médio (3); Alto (4); e Muito alto (5).
	Motivo de preocupação com o meio ambiente	Existência (1); Benefícios futuros, incluído o não econômico (2); Benefícios atuais, principalmente o econômico (3); Não tenho essa preocupação (4); e Não sei (5).
	Ocorrem alagamentos?	Sim – quase sempre que ocorre uma chuva (1); Sim – algumas vezes ao ano (2); Não – mas já ocorreu no passado (3); Não – nunca ocorreu (4); e Não sei (5).
	Sofre ou sofreu prejuízos devido aos alagamentos?	Sim (1); Não – mas tenho receio/medo que aconteça (2); e Não (3).
	Micro-bacia	Polônia (1); Frei Germano (2); e Joaquim Leite (3).
	Posição	Montante (1); e Jusante (2).
	Protestos ^a 1: É meu direito ter o serviço de drenagem urbana prestado eficientemente 2: Caso o dinheiro fosse recolhido, eu não acredito que seria gasto para resolver os problemas do escoamento da água da chuva.	Discordo totalmente (1); Discordo em parte (2); Indiferente (3); Concordo em parte (4); e Concordo Totalmente (5).

^a Para os dois protestos serão consideradas as classes apresentadas.

3- RESULTADOS E DISCUSSÕES

As características gerais da amostra definitiva são mostradas na Tabela 3.

Tabela 3. Características gerais das amostras definitivas.

Variável	n	%
Gênero		
Masculino	385	46,67%
Feminino	440	53,33%
Escolaridade		
Ensino Fundamental	150	18,18%
Ensino Médio	285	34,55%
Ensino Superior	390	47,27%
Renda		
Abaixo de R\$ 1.000	142	17,21%
Entre R\$ 1.000 e R\$ 2.500	154	18,67%
Entre R\$ 2.500 e R\$ 5.000	115	13,94%
Entre R\$ 5.000 e R\$ 7.500	237	28,73%
Acima de R\$ 7.500	177	21,45%
Idade (anos)		
21-30	98	11,88%
31-40	223	27,03%
41-50	176	21,33%
51-60	158	19,15%
61-70	105	12,73%
71-80	61	7,39%
81-90	4	0,48%
Conta de água e esgoto		
Abaixo de R\$ 10	69	8,36%
Entre R\$ 10 e R\$ 25	79	9,58%
Entre R\$ 25 e R\$ 50	133	16,12%
Entre R\$ 50 e R\$ 75	169	20,48%
Entre R\$ 75 e R\$ 125	78	9,45%
Entre R\$ 125 e R\$ 200	116	14,06%
Entre R\$ 200 e R\$ 300	92	11,15%
Acima de R\$ 300	89	10,79%
Posição		
Montante	670	81,21%
Jusante	155	18,79%
Total (para cada variável)	825	100,00%

Os proprietários quando questionados afirmaram possuir ao menos um grau médio de preocupação com o meio ambiente (Figura 2). Ainda mais, é elevado o percentual de proprietários que manifestaram alta ou muito alta preocupação com o meio ambiente (cerca de 70%). Com relação ao escoamento da água da chuva (Figura 3) esta preocupação se mostrou em grande parte ligada ao valor de existência (12,2%) e de opção e herança (36,5%) Entretanto, parte dos proprietários que manifestaram preocupação com o meio ambiente são levados a ter esta posição por um valor de uso imediato (35%), associado ao prazer de uma vista agradável e/ou ter lucros econômicos em função da proximidade de sua propriedade a um ambiente preservado.

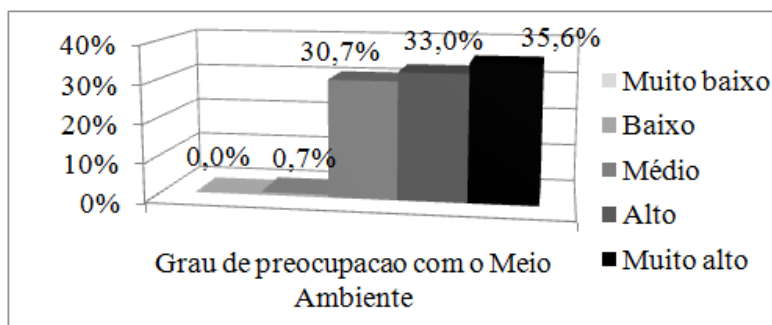


Figura 2. Grau de preocupação com o meio ambiente manifestada pelos proprietários dos lotes.

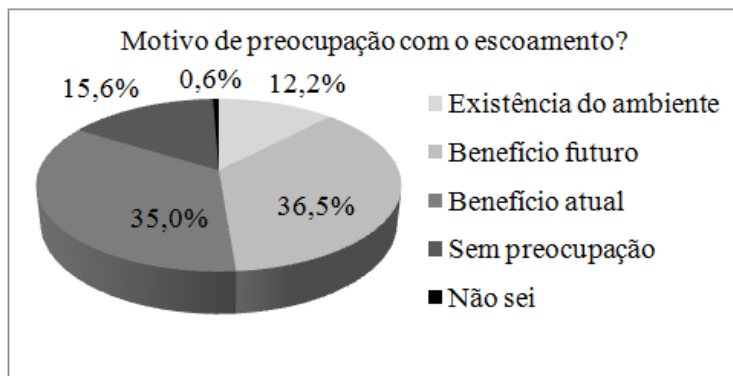


Figura 3. Motivo de preocupação com o escoamento da água da chuva manifestada pelos proprietários dos lotes.

A escolha das micro-bacias do estudo de caso foi motivada pelas diferenças quanto à realidade dos problemas relacionados à drenagem urbana, função das ações implantadas ou não pela Prefeitura de Porto Alegre. Em cerca de 80% dos casos os proprietários manifestaram a existência de alagamentos próximos aos seus imóveis (Figura 4). Os alagamentos solucionados, que ocorriam no passado, se concentraram na micro-bacia Polônia, onde existe o controle do escoamento pluvial implantado desde 1999. Os prejuízos devido aos alagamentos (Figura 5) tiveram um percentual menos expressivo, 28%. Contudo, se destaca o temor existente nos proprietários sobre a possibilidade de sofrer prejuízos (47,8%). Os locais onde mais ocorrem ou ocorreram prejuízos foram a jusante dos controles implantados ou planejados pela prefeitura.

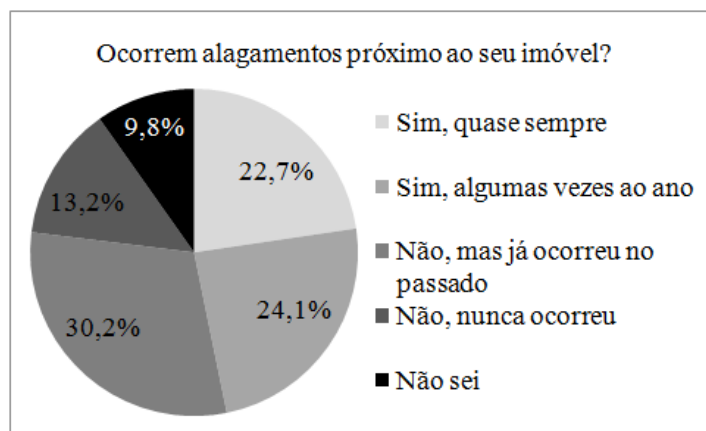


Figura 4. Ocorrência de alagamentos nas micro-bacias.

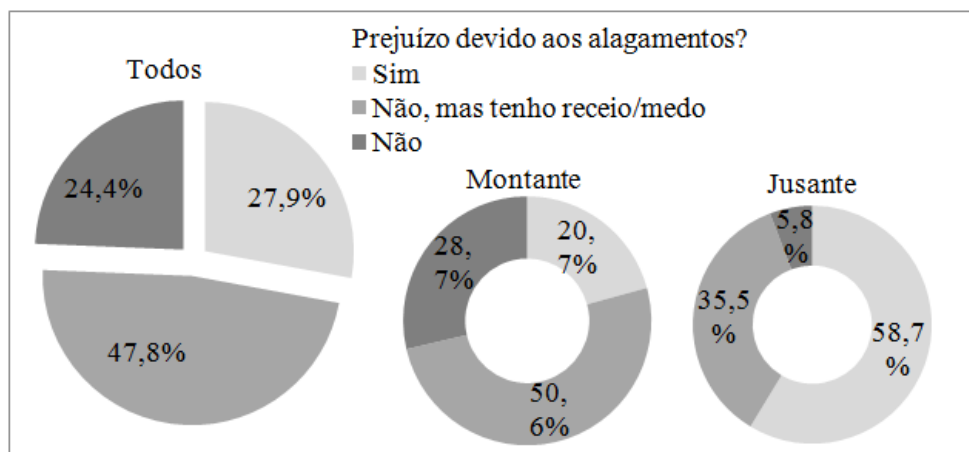


Figura 5. Prejuízos devido aos alagamentos nas micro-bacias.

Os principais prejuízos manifestados pelos proprietários foram gastos com limpeza das residências e de automóveis. Alguns proprietários, donos de estabelecimentos comerciais, relataram a perda de clientes em função dos alagamentos. A Figura 6 mostra situações de alagamentos enfrentados pelos proprietários na micro-bacia Joaquim Leite, próximo ao local onde foram planejados reservatórios de amortecimento. A fotografia da esquerda apresenta um veículo “enfrentando” a rua coberta de água e a da direita um restaurante que ficou cercado pela água, impossibilitando a entrada e saída de clientes.



Figura 6. Alagamentos na micro-bacia Joaquim Leite.

Alguns proprietários investiram em alterações de suas propriedades para conviver com os alagamentos. Um exemplo é mostrado na Figura 7. Nesta propriedade, onde funciona uma *Pet Shop*, a proprietária adaptou a entrada de seu estabelecimento com uma mureta e rampa, evitando, assim, que a água do escoamento da chuva alcançasse a porta de entrada, conforme é mostrado na Figura 7. Outros proprietários com poder aquisitivo mais elevado citaram que a escolha do seu automóvel foi influenciada pelos problemas de alagamentos existentes no bairro. A escolha se deve pela altura dos automóveis. Existem marcas que, inclusive, usam esta característica dos automóveis em suas campanhas publicitárias. A Figura 8 mostra os automóveis transitando pelas ruas alagadas.



Figura 7. Modificação empregada por um proprietário para conviver com os constantes alagamentos.



Figura 8. Diferença entre os carros que transitam nas ruas alagadas.

Atualmente, em alguns municípios brasileiros moradores que enfrentam problemas ou tiveram prejuízos com alagamentos ou enchentes podem ficar isentos do pagamento de IPTU e até mesmo taxas de água e esgoto. De acordo com JN (2010), Belo Horizonte, Atibaia (SP) e Santa Cruz do Sul (RS) são exemplos de cidades que não cobram o IPTU de moradores que foram vítimas de enchentes. A reportagem mostrou que em Belo Horizonte, a isenção vale para o imposto do ano em que ocorreu a enchente. Mas, dependendo do prejuízo, o dono do imóvel pode ficar livre também do IPTU do ano seguinte. Em Atibaia, interior de São Paulo, a isenção para casas atingidas por inundações acabou de virar lei e também não haverá cobrança de água, nem esgoto. Em Santa Cruz do Sul, há três anos, vítimas da cheia do Rio Pardo têm o direito de não pagar o imposto predial.

O caso de um restaurante foi mostrado em detalhes pela reportagem. O dono relatou que sofreu o quinto alagamento em dois anos. Segundo JN (2010), o proprietário foi obrigado a permitir a saída de 120 pessoas sem pagar o consumo, pois muitos estavam em pânico com a elevação de nível da água na rua. Esta isenção tributária encontra respaldo jurídico, pois a prefeitura é a responsável pelo serviço de drenagem. Quando o serviço não é prestado eficientemente os cidadãos devem ser indenizados de alguma forma.

Entretanto, a ação não resolve os problemas, os alagamentos continuarão ocorrendo. Na reportagem foi salientado que é necessária uma política de prevenção.

Na micro-bacia Joaquim Leite ocorreram casos extremos com as mortes de quatro pessoas em eventos de grande intensidade. Em 09/03/1984 três pessoas de uma mesma família faleceram e em 06/07/1998 uma criança. Neste último caso, a prefeitura municipal foi responsabilizada judicialmente e condenada a pagar indenização para a família. Conforme TJRS (2009), o município durante 11 anos deverá pagar pensão mensal equivalente a 2/3 do salário mínimo regional. Também foi arbitrado pagamento de 500 salários mínimos regionais por dano moral. Ainda, deverão ser ressarcidas as despesas com caixão, coroa e remoção, bem como o aluguel do túmulo, além de aquisição de jazigo perpétuo no cemitério onde repousa a criança, arcando com a remoção do corpo. O magistrado responsável pelo caso determinou ainda que o Ministério Público recebesse cópia da decisão, para adoção de medidas cabíveis tendentes a punir os responsáveis e evitar ou minorar as conseqüências do próximo alagamento, “cujo sinistro e fatalidade é facilmente previsível, sem qualquer ação concreta e positiva pelos gestores da coisa pública”, segundo o Juiz responsável.

O Juiz assinalou que a questão é recorrente, quase causando a morte de outras pessoas em 17/6/2003, quando a água atingiu o capô de automóveis que trafegavam no local, e dois aposentados e sua neta foram retirados do carro mediante ajuda de voluntários (TJRS, 2009). Na mesma situação e no mesmo lugar, um automóvel escolar foi arrastado pela correnteza “mas corajosa e heroicamente as crianças e o motorista foram resgatados”, registrou, “sem falar no sem-número de inundações e danos materiais proporcionado pelas seguidas, anuais, sabidas e previsíveis enxurradas que ocorrem no local”.

De acordo com o magistrado, esses fatos são suficientes para condicionar o dever de reparar, sinalizando a omissão do ente municipal, único e exclusivo responsável pelo sistema viário, de esgoto e de canais da capital gaúcha. Dois laudos técnicos já emitidos evidenciaram o subdimensionamento da rede pluvial existente naquele lugar, erros de projetos pluviais, falta de sinalização adequada e ausência de melhoramentos, obras e, inclusive, limpeza permanente e constante.

Esta posição jurídica manifestada nos casos de perda material e humana devido aos alagamentos foi demonstrada também nos questionários. Uma das questões abordou o tema do direito dos cidadãos terem o serviço de drenagem urbana prestado eficientemente, independente de pagarem ou receberem para tal. O argumento utilizado é que já são pagos impostos suficientes para a prefeitura municipal. A Figura 9 apresenta os resultados encontrados, indicando o destacado posicionamento dos proprietários entrevistados. Esta manifestação reflete um protesto contra a criação de uma nova taxa ou imposto relacionado ao serviço de drenagem urbana. Resultados semelhantes foram encontrados por Jorgensen e Syme (2000), que indicam que os protestos são sustentados pela crença de que cabe ao governo a gestão das águas pluviais e nos direitos individuais de um serviço prestado eficientemente.

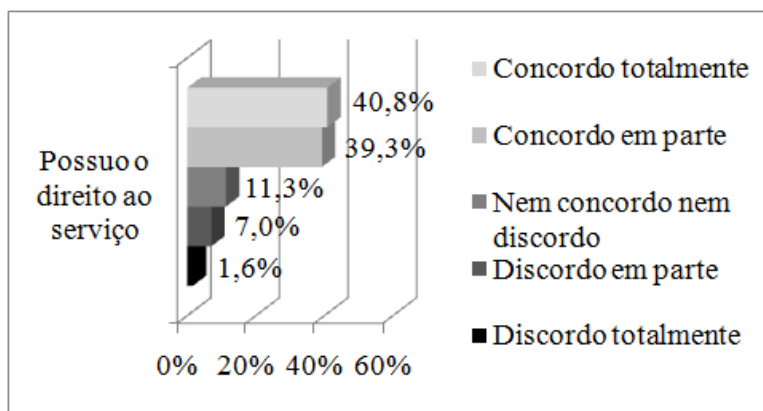


Figura 9. Respostas dos proprietários referentes ao direito pelo serviço de drenagem urbana.

Além do protesto anterior, foi estudado outro tipo de protesto, o desvio de dinheiro caso fosse criada uma taxa ou imposto para a drenagem urbana. O percentual dos proprietários que concorda totalmente foi superior ao protesto anterior (49,2% contra 40,8%). No entanto, os que não concordam nem discordam e os que discordam de alguma forma tiveram percentuais semelhantes, em torno de 20%. A idéia de desvio de dinheiro é um atrativo para o não pagamento de taxas e impostos, além de haver, segundo Baquero *et al.* (2005), uma predisposição para isso. Os porto-alegrenses sabem que o pagamento dos seus impostos faz parte do contrato social para financiar a máquina do Estado, mas consideram que o Estado não tem cumprido seu papel na realização de bens ou serviços. Por um lado, os entrevistados da pesquisa acreditam que a maior parte da arrecadação seria desviada por corrupção (Figura 10), por outro, segundo Baquero *et al.* (2005) há

forte descrença no processo de arrecadação, pois as pessoas afirmam que a maior parte da população sonega ou é corrupta, além de não pagar seus impostos em dia.

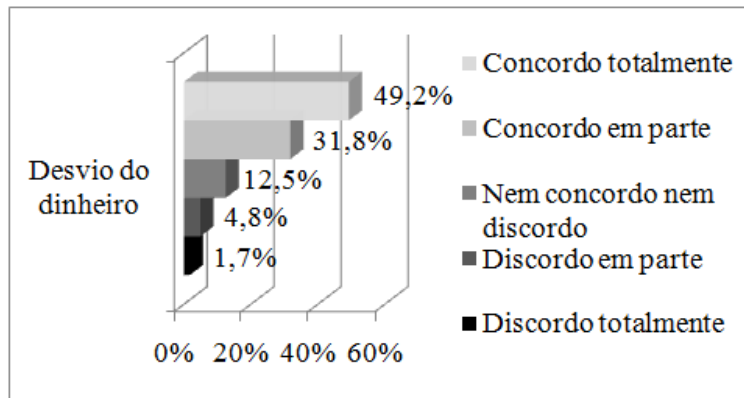


Figura 10. Respostas dos proprietários referentes à possibilidade de desvio do dinheiro recolhido com uma taxa ou imposto pelo serviço de drenagem urbana.

Baquero *et al.* (2005) estudaram a influencia do Orçamento Participativo (OP) em Porto Alegre, onde existe a mais de duas décadas. O OP é um mecanismo governamental de democracia participativa que permite aos cidadãos influenciar ou decidir sobre os orçamentos públicos, geralmente o orçamento de investimentos de prefeituras municipais, por meio de processos de participação cidadã. Muitas prefeituras adotaram a participação popular, como é o caso de Saint-Denis (França), Rosário (Argentina), Montevideu (Uruguai), Barcelona (Espanha), Toronto (Canadá), Bruxelas (Bélgica), Belém (Pará), Santo André (SP), Aracaju (Sergipe), Blumenau (SC), Belo Horizonte (MG) e Atibaia (SP). Com diferentes metodologias em cada município em que o OP é executado, suas assembleias costumam ser realizadas em sub-regiões municipais, bairros ou distritos, em discussões temáticas e/ou territoriais, elegendo também delegados que representarão um tema ou território nas negociações com o governo.

A pesquisa de Baquero *et al.* (2005) mostra que o OP ganhou a simpatia da população da cidade de Porto Alegre, sendo valorizado por sua influência positiva sobre o governo. Mas, a participação popular se mostrou ineficiente para alterar a predisposição negativa dos entrevistados com relação aos impostos. Ainda que na dimensão da cultura política possa ter alguma incidência, esta não se coloca acima da avaliação de ineficácia do Estado. Este é um ponto que os autores enfatizaram: a ineficácia do Estado em resolver os problemas mesmo com capital econômico para tal via pagamento de impostos. Este quadro gera um círculo vicioso no qual a população sente-se desamparada e, assim, não concorda em se submeter às diversas regulamentações do Estado.

Os autores sugerem que a falta de legitimidade dos impostos, mais do que uma questão de competência cultural, é um problema de solução pragmática. Ou seja, caso não gere resultados práticos, a ausência de confiança irá sempre prevalecer. A investigação de Baquero *et al.* (2005) sobre Porto Alegre sugere, então, que, apesar dos avanços na direção de fomentar uma legitimidade por desempenho com o OP, isto não está consolidado, pois os cidadãos não vêem no Estado a resposta aos seus problemas materiais mais imediatos. No espaço reservado às opiniões diversas do questionário foi manifestada a indignação quanto à falta de alguns serviços da prefeitura, como poda de árvores, troca de lâmpadas queimadas e limpeza de ruas, dentro outros serviços de responsabilidade da prefeitura municipal.

Esta realidade é manifestada diretamente nas ações empreendidas pela prefeitura de Porto Alegre com objetivo de resolver os problemas de drenagem urbana. A presente pesquisa evidenciou que o uso de reservatórios de amortecimento é visto com desconfiança pela população. Opiniões negativas (Ruim ou Péssimo) são a maioria e cerca de 39% da população estudada não conhecem os reservatórios de amortecimento, destacadamente os proprietários localizados a montante dos projetos. A Figura 11 apresenta os resultados quanto ao conhecimento e a Figura 12 as opiniões referentes aos reservatórios de amortecimento.

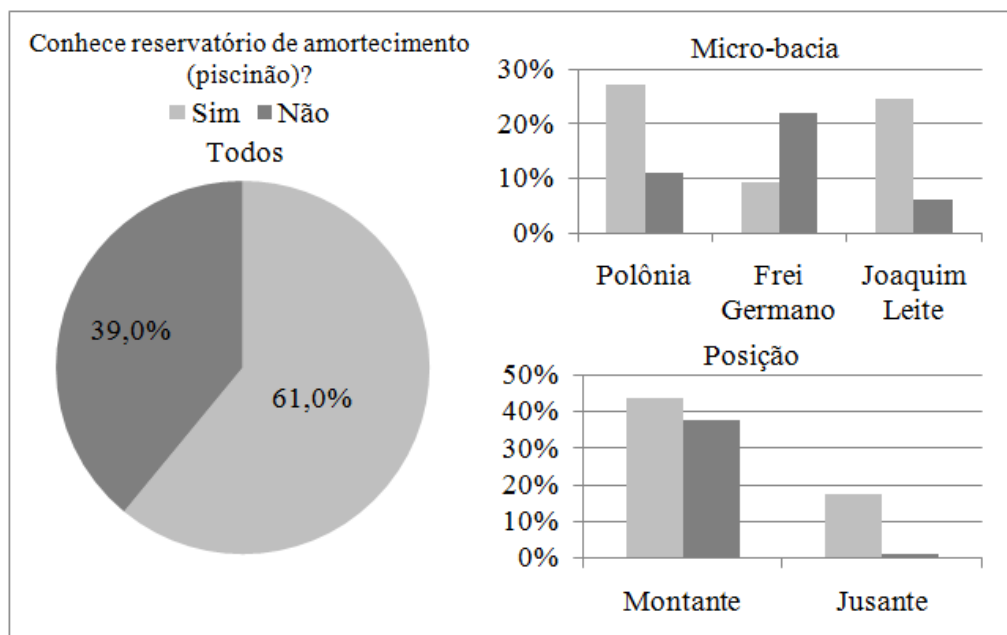


Figura 11. Conhecimento dos reservatórios de amortecimento nas micro-bacias.

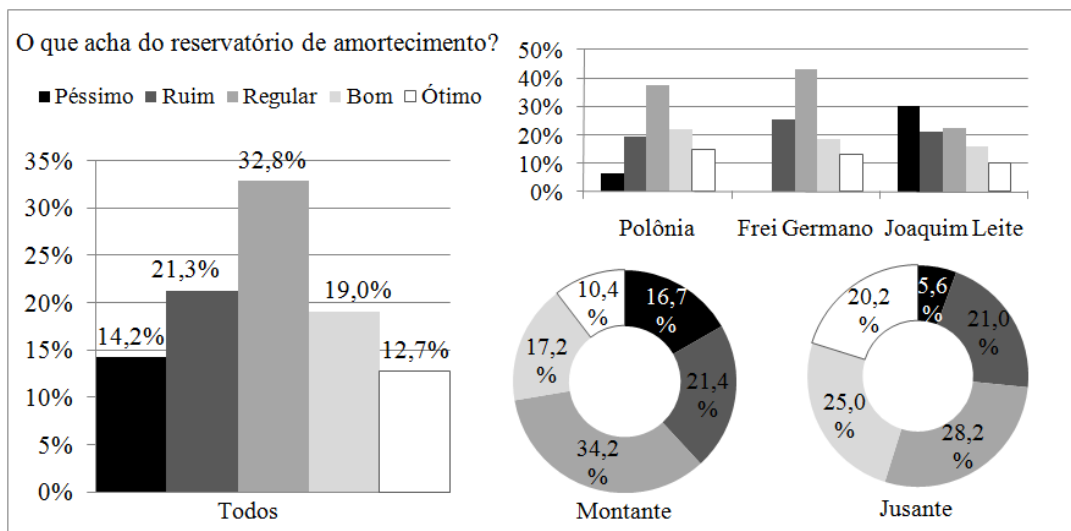


Figura 12. O que os proprietários acham dos reservatórios de amortecimento.

Conhecer o reservatório de amortecimento possui relação tanto com as micro-bacias como com as posições (Tabela 4 e Tabela 5). O Teste Qui-quadrado foi muito significativo ($p < 0,01$) em ambos os casos. O conhecimento é maior que o esperado nas micro-bacias Polônia, onde existe um reservatório há mais de uma década, e Joaquim Leite, onde outro está em construção. Em termos percentuais dentro de cada micro-bacia, destaca-se a Joaquim Leite, com 80,48% de conhecimento (202 dentre 251 respostas), função da recente discussão sobre o assunto para as construções dos reservatórios no local. A jusante, o conhecimento também é maior que o esperado, haja vista que é próximo aos proprietários de jusante que os reservatórios são construídos e onde os seus resultados se demonstram.

No teste para analisar a dependência das opiniões referentes ao reservatório de amortecimento com as variáveis micro-bacia e posição, as opiniões negativas (Ruim e Péssimo) foram agrupadas, o mesmo para as opiniões positivas (Bom e Ótimo). Esse procedimento foi adotado para facilitar a análise do teste e possibilitar uma avaliação estatística mais robusta. Os resultados sugerem que a posição possui relação estatística significativa ($p = 0,02$) para a definição das opiniões quanto ao reservatório de amortecimento. Especialmente as opiniões positivas diferenciaram-se muito significativamente entre as posições, pois seus resíduos ajustados foram superiores aos valores críticos para $\alpha = 0,01$ ($\pm 2,575$).

Tabela 4. Teste estatístico para analisar a dependência do conhecimento do reservatório de amortecimento com as variáveis micro-bacia e posição.

Conhece reservatório de amortecimento?		Posição		Micro-bacia			Total
		Montante	Jusante	Polônia	Frei Germano	Joaquim Leite	
Sim	Valor	377	126	224	77	202	503
	Valor esperado	408,50	94,50	192,10	157,90	153,00	503
	Resíduo ajustado	-5,75	5,75	4,70	-12,40	7,60	-
Não	Valor	293	29	91	182	49	322
	Valor esperado	261,50	60,50	122,90	101,10	98,00	322
	Resíduo ajustado	5,75	-5,75	-4,70	12,40	-7,60	-
Total	Valor	670	155	315	259	251	825
	Valor esperado	670	155	315	259	251	825

Tabela 5. Teste estatístico para analisar a dependência das opiniões referentes ao reservatório de amortecimento com as variáveis micro-bacia e posição.

O que acha do reservatório de amortecimento?		Posição		Micro-bacia			Total
		Montante	Jusante	Polônia	Frei Germano	Joaquim Leite	
Péssimo / Ruim	Valor	153	37	56	29	105	190
	Valor esperado	146,04	43,96	76,90	40,40	72,70	190
	Resíduo ajustado	1,49	-1,49	-3,80	-2,50	6	-
Regular	Valor	141	35	81	49	46	176
	Valor esperado	135,28	40,72	71,30	37,40	67,30	176
	Resíduo ajustado	1,25	-1,25	1,80	2,60	-4	-
Bom / Ótimo	Valor	118	52	80	36	54	170
	Valor esperado	130,67	39,33	68,80	36,20	65	170
	Resíduo ajustado	-2,79	2,79	2,10	0	-2,10	-
Total	Valor	412	124	217	114	205	536
	Valor esperado	412	124	217	114	205	536

As micro-bacias apresentaram relação estatística muito significativa com as opiniões ($p < 0,01$). Na micro-bacia Joaquim Leite os proprietários possuem uma opinião negativa sobre os reservatórios de amortecimento, cerca de 51% os acham péssimo ou ruim (105 dentre 205), com resíduo ajustado igual a 6. Na micro-bacia Polônia, onde já existe o reservatório de amortecimento e há o seu conhecimento, a opinião dos moradores é mais favorável. Assim, os resultados sugerem que o conhecimento e a convivência dos proprietários com o reservatório de amortecimento faz com que eles possuem uma melhor opinião. Pode-se imaginar que com o passar do tempo e o funcionamento do dispositivo, a opinião negativa dos proprietários tende a mudar. Quem não o conhece apresentou uma opinião positiva quanto ao reservatório de amortecimento, achando que a alternativa pode ser eficiente para resolver os problemas, conforme resultados na micro-bacia Frei Germano. Estes resultados são semelhantes aos discutidos no parágrafo anterior, que demonstrou a opinião mais favorável os proprietários de jusante, corroborando a afirmação de que quem convive com o reservatório de amortecimento tende a ter uma opinião mais positiva sobre ele.

Deve ser ressaltada a forte oposição enfrentada pela prefeitura para a construção dos três reservatórios planejados na micro-bacia Joaquim Leite. Diversas ações foram desenvolvidas pelos técnicos municipais junto aos moradores com objetivo de sanar as dúvidas existentes e modificar a atitude contrária. Contudo, parece que as ações não surtiram os efeitos planejados. Inclusive, os projetos foram modificados por solicitação dos moradores. A principal modificação foi passar os reservatórios abertos para subterrâneos, com lajes superiores servindo como áreas de lazer e esporte. Estas alterações conseqüentemente aumentaram os custos das obras.

Em notícia do jornal Zero Hora, da edição de 14 de agosto de 2009, foram apresentadas outras posições negativas da comunidade da micro-bacia Joaquim Leite. Os moradores propuseram suspender a construção das outras duas bacias previstas para a região. Esta hipótese nem sequer foi cogitada pelos técnicos e pelo diretor do Departamento de Esgotos Pluviais (DEP) municipal. Nos projetos da prefeitura o conjunto das três bacias é imprescindível para resolver o problema das enchentes no bairro e evitar novas perdas econômicas e humanas. O principal temor dos moradores é que as obras tragam mau cheiro ao local. Esta posição dos moradores é no mínimo contraditória, pois são nas suas residências que são produzidos os esgotos sanitários e resíduos sólidos que chegam à rede de drenagem.

Os problemas de drenagem existentes na micro-bacia Joaquim Leite poderiam ser minimizados (ou até mesmo evitados) pelos proprietários dos lotes. Todavia, percebeu-se uma tendência dos proprietários em querer que a prefeitura resolva os problemas, independente de ações que eles pudessem tomar. Ou seja, eles não entendem sua posição como parte do problema. Quando questionados se eles conheciam o impacto do seu imóvel sobre o escoamento da água da chuva 40,7% disse não conhecer (Figura 13). Culturalmente, a sociedade se acostumou a ser subsidiada pelos governos. Neste contexto, surgiu o princípio da subsidiariedade, defendido por muitos autores e seguido, por exemplo, pela União Européia. O principal mérito deste princípio é a idéia de que não é justo transferir responsabilidades (Granja e Warner, 2006). Assim, a aplicação do princípio levaria a sociedade perceber seus problemas e procurar resolvê-los, “arregaçando as mangas”, e não mais esperando que o Governo faça tudo. Esta argumentação faz parte do sistema de gestão de recursos hídricos, baseado na resolução dos conflitos de uso e problemas com a participação dos usuários da água, na instância mais próxima das questões.

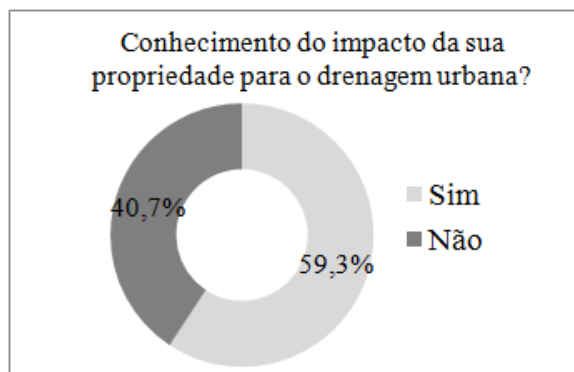


Figura 13. Conhecimento do impacto das propriedades particulares.

Esta iniciativa parece utópica, pelo menos nas micro-bacias deste estudo. Poucos proprietários investiriam no controle da água da chuva no seu lote espontaneamente ou por pressão da comunidade (Figura 14). Nenhum proprietário investiria caso houvesse uma taxa. Um fator positivo é que a resposta “nunca investiria” também não foi escolhida. Destaca-se a importância da prefeitura no papel fiscalizador (21,9% investiria após uma notificação municipal) e dos responsáveis técnicos pelos projetos e/ou obras (16,4% investiria caso o responsável técnico proponha). Contudo, o maior destaque é o uso de um incentivo positivo. A grande maioria (54,9%) investiria caso ele existisse.

Este incentivo positivo poderia ser em forma de subsídios da prefeitura para a implantação dos controles nos lotes ou a redução do IPTU. Mendiondo (2007) *apud* Souza (2008) propõe o IPTU-Hidrológico, instrumento que inclui no cálculo do IPTU tradicional uma componente ambiental com base em variáveis hidráulicas e hidrológicas. Nesta proposta são inseridas variáveis como a impermeabilização dos terrenos, a vazão máxima instantânea e o armazenamento das águas da chuva no lote. Souza (2008) e Medeiros e Casado (2009) utilizam o conceito para propor métodos diferenciados de determinação do IPTU-Hidrológico. Em ambas metodologias são avaliados os benefícios à drenagem urbana desenvolvidos pelos proprietários, por meio de manutenção de áreas permeáveis ou utilização de dispositivos de controle do escoamento pluvial nos lotes.

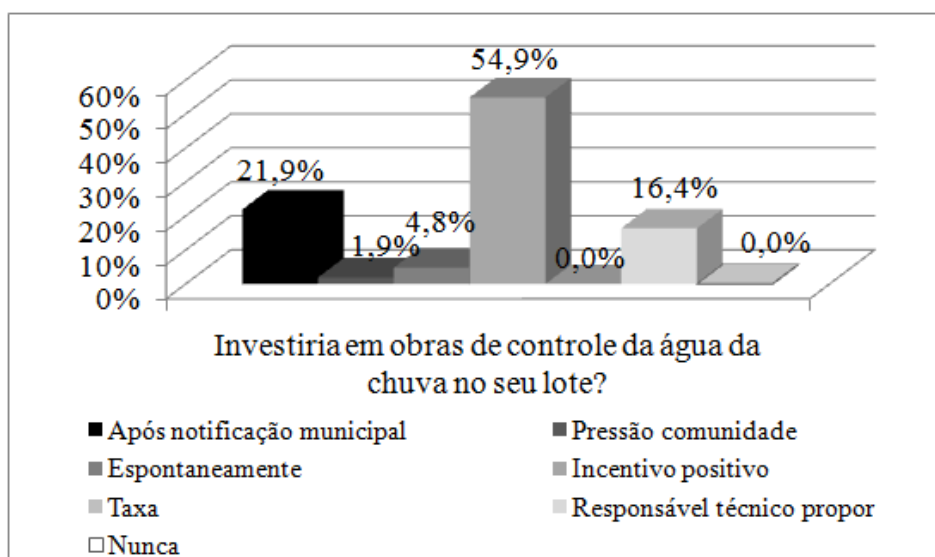


Figura 14. Respostas dos proprietários sobre a possibilidade de investir em obras de controle da água da chuva em seus lotes.

As opiniões manifestadas e mostradas na Figura 14 com relação aos responsáveis técnicos e a prefeitura refletem o atual quadro de omissão dos profissionais que deveriam agir no controle do escoamento pluvial. Tucci (2008) analisa esta posição e aponta os entraves da sustentabilidade na drenagem urbana que foram corroborados na presente pesquisa:

- os proprietários não entendem seu papel na formação do escoamento;
- os engenheiros e os arquitetos falham no projeto, devido às lacunas na sua formação profissional e ausência de aperfeiçoamento;
- as prefeituras falham ao não fiscalizarem e promoverem ações de conscientização. Muitas vezes das próprias ações que desenvolvem. Um exemplo são os reservatórios de amortecimento que não são reconhecidos como tal pelos moradores próximos.

Algumas ações que poderiam ser adotadas para se atingir a sustentabilidade utilizando os incentivos econômicos:

- para os proprietários entenderem seu papel: é necessário um processo de educação, por meio de associações de moradores e por um mecanismo de incentivo econômico, de preferência positivo (redução do IPTU, por exemplo);
- engenheiros e arquitetos passarem por cursos de atualização, função do Conselhos Regionais de Engenharia e Arquitetura (CREAs), prefeituras municipais, Sindicatos de Indústrias de Construção Civil (SIDUSCONs), universidades (cursos de graduação e extensão);
- prefeituras municipais promoverem ações de fiscalização e conscientização, tanto de engenheiros/arquitetos quanto da população.

Em alguns casos existe uma clara posição anti-governo, mesmo que isso não se materialize em ações pró-ativas por parte dos proprietários para a resolução dos problemas de drenagem urbana. Novamente, esta posição é motivada pelo círculo vicioso, baseado na ausência de confiança devido à ineficácia do Estado. Baquero *et al.* (2005) enfatizam que existe um quadro preocupante em relação ao grau de confiança interpessoal e institucional dos cidadãos de Porto Alegre. As pessoas estão descontentes com os serviços prestados pelo Estado, pois consideram que a parte que cabe ao Estado no contrato social está sendo mal cumprida, ou simplesmente não está sendo realizada. A este quadro devem ser adicionadas a desconfiança na capacidade estatal de administrar a justiça e a segurança pública e a descrença quanto à eficácia da lei, que provoca a ausência de credibilidade das instituições públicas.

4 – CONCLUSÕES

O presente artigo analisou a percepção dos problemas de drenagem urbana nos proprietários de lotes. A partir disso, discutiram-se incentivos econômicos à adoção de práticas sustentáveis para o controle do escoamento pluvial em escala de lote. Os resultados sugerem que os proprietários se preocupam com o meio ambiente, e a maioria sabe que sua propriedade ajuda a produzir o escoamento que a prefeitura deve controlar. Contudo, não fazem ações para preservação da vegetação e para o controle do escoamento no seu lote. Os

proprietários não se vêem como causadores do problema, acham que quem deve resolver é o governo. Muitos pagam a taxa de lixo e de esgoto, mas, não sabem que o fazem. Provavelmente, será o mesmo que acontecerá caso seja criada a taxa de drenagem.

A pesquisa evidenciou a forte reação contrária ao pagamento de uma nova taxa e a predisposição imediata à concessão de subsídios ou diminuição de impostos, em especial ao IPTU. A ineficácia dos governos em resolver os problemas imediatos da população proporciona uma oposição ao pagamento de taxas e o surgimento de dúvidas quanto aos seus projetos. Pagar impostos ou taxas e não ter os serviços prestados faz a população não concordar em se submeter às diversas regulamentações públicas, por exemplo, leis de zoneamento urbano, a lei da reserva legal urbana, e provavelmente, o controle do escoamento no lote. A corrupção cada vez mais na mídia contribui com esta posição. A clareza na aplicação dos recursos produziria um efeito positivo na disposição dos proprietários.

Como conclusão final, observou-se que o planejamento sustentável da drenagem urbana em escala de lote é factível, devendo ter fiscalização por parte das prefeituras e educação dos proprietários e dos responsáveis técnicos das obras. É esperado que incentivos econômicos aplicados à drenagem urbana levem ao uso mais racional do solo urbano, ou uma maior consciência do impacto daquela propriedade (e da forma como foi construída) nos custos envolvidos no sistema de drenagem para o município. O controle do escoamento pluvial na fonte, financiado pelo proprietário, reduz a necessidade de investimentos por sua parte e por parte do Poder Público (município), uma vez que o sistema de drenagem irá funcionar com uma vazão afluente reduzida. Os incentivos positivos aplicados para induzir o uso de medidas mitigadoras dos efeitos negativos da urbanização sobre o ciclo hidrológico atuam como instrumentos de gestão e não apenas como um instrumento arrecadatório.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao CNPq pelas bolsas concedidas de estímulo a pesquisa, em nível de doutorado (primeiro autor) e produtividade em pesquisa (segundo e terceiro autores).

REFERÊNCIAS

BAPTISTA, M., NASCIMENTO N., BARRAUD, S. (2005). Técnicas compensatórias em Drenagem Urbana.

Porto Alegre: ABRH, 266 p.

BAQUERO, M., SCHNEIDER, A. LINHARES, B., ALVES, D.S., PEREIRA, T.I. (2005). Bases de um novo

contrato social? Impostos e Orçamento Participativo em Porto Alegre. Opinião Pública, Campinas, Vol. XI, nº 1, Março, 2005, p. 94-127.

DALAL-CLAYTON B, BASS S. (2002). Sustainable Development Strategies: A Resource Book. 388pp. National

Strategies For Sustainable Development (NSSD). Disponível em: <[http://books.google.com/books?hl=pt-BR&lr=&id=bbWCHRN4h_sC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Dalal-](http://books.google.com/books?hl=pt-BR&lr=&id=bbWCHRN4h_sC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Dalal-Clayton+Bass+2002+Sustainable+Development+Strategies&ots=p0iOVvwwGr&sig=JeqA-9f2PO-VTeWilUBeaKYUhn8)

[Clayton+Bass+2002+Sustainable+Development+Strategies&ots=p0iOVvwwGr&sig=JeqA-9f2PO-](http://books.google.com/books?hl=pt-BR&lr=&id=bbWCHRN4h_sC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Dalal-Clayton+Bass+2002+Sustainable+Development+Strategies&ots=p0iOVvwwGr&sig=JeqA-9f2PO-VTeWilUBeaKYUhn8)

[VTeWilUBeaKYUhn8](http://books.google.com/books?hl=pt-BR&lr=&id=bbWCHRN4h_sC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Dalal-Clayton+Bass+2002+Sustainable+Development+Strategies&ots=p0iOVvwwGr&sig=JeqA-9f2PO-VTeWilUBeaKYUhn8)>. Acesso em: 09/12/2008.

ETHUR, A. B. M.; JACOBI, L. F.; ZANINI, R. R. (2002). Estatística: caderno didático. Santa Maria: UFSM,

CCNE, Departamento de Estatística. 56 p.

FORGIARINI, F.R. (2010). Incentivos econômicos à sustentabilidade da drenagem urbana: o caso de Porto

Alegre – RS. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Porto Alegre.

227 p.

- GRANJA, S.I.B.; WARNER, J. (2006). A hidropolítica e o federalismo: possibilidades de construção da subsidiariedade na gestão das águas no Brasil?. *Rev. Adm. Pública*, Rio de Janeiro, v. 40, n. 6, Dec. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122006000600009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 26/03/2010.
- JN (2010). Reportagem do Jornal Nacional: Quem sofre com enchentes pode não pagar IPTU. Edição do Jornal Nacional de 19/01/2010. Disponível em: <<http://jornalnacional.globo.com/Telejornais/JN/0,,MUL1454712-10406,00-QUEM+SOFRE+COM+ENCHENTES+PODE+NAO+PAGAR+IPTU.html>>. Acesso em: 21/01/2010.
- JORGENSEN B.S., SYME, G.J. (2000). Protest responses and willingness to pay: attitude toward paying for stormwater pollution abatement. *Ecological Economics* 33 (2000) 251±265.
- MEDEIROS, R.C.; CASADO, E.A.da S. (2009). IPTU hidrológico: alternativa à impermeabilização crescente nas cidades. In: VI Congresso de Meio Ambiente da AUGM. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos – SP – Brasil. 5 a 8 de outubro de 2009. Disponível em: < <http://www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A2-018.pdf> >. Acesso em: 16/04/2010.
- NASCIMENTO, N. de O., CANÇADO, V., CABRAL, J. R. (2006). Estudo da cobrança pela Drenagem Urbana por meio de uma taxa de drenagem. *RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, Porto Alegre, v.11, n.2, p.135-147.
- NOGUEIRA, J.M., MEDEIROS, M.A.A. de; ARRUDA, F.S.T. de. (2000). Valoração econômica do meio ambiente: ciência ou empiricismo? *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v.17, n.2, p.81-115, maio/ago. 2000.
- POMPÊO, C.A. (2000). Drenagem Urbana Sustentável. *RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, Porto Alegre, v.5, n.1, p.15-23.
- PSAT & WSU [PUGET SOUND ACTION TEAM & WASHINGTON STATE UNIVERSITY] (2005). *Low Impact Development: Technical Guidance Manual for Puget Sound*. Disponível em: <http://www.psat.wa.gov/Publications/LID_tech_manual05/lid_index.htm>. Acesso em: 09/02/2007.
- RAUCH, W., SEGELKE, K., BROWN, R., KREBS, P. (2005). Integrated Approaches in Urban Storm Drainage: Where Do We Stand? *Environmental Management*. Vol. 35, No. 4, pp. 396–409.
- SOUZA, T.F.de (2008). Drenagem urbana sob cenários de longo prazo visando incentivos ambientais. Dissertação (Mestrado-Programa de Pós-Graduação e Área de Concentração em Hidráulica e

Saneamento). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

TJRS (2009). Decisão do Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul: município de POA terá de indenizar por morte causada por enxurrada. Disponível em: <http://www4.tj.rs.gov.br/site_php/noticias/mostranoticia.php?assunto=1&categoria=1&item=18628>.

Acesso em: 01/12/2009.

TUCCI, C. E. M. (2008). Na busca da drenagem urbana sustentável. Blog do Tucci. Disponível em <<http://blog.rhama.net/2008/07/12/na-busca-da-drenagem-urbana-sustentavel/>>. Acesso em 06/08/2008.

TUCCI, C.E.M. (2002). Gerenciamento da Drenagem Urbana. RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, v.7, n.1, p.5-27.

WEISSTEIN, E. W. (2010). Fisher's Exact Test. From MathWorld-A Wolfram Web Resource. Disponível em: <<http://mathworld.wolfram.com/FishersExactTest.html>>. Acesso em: 03/10/2010.