

Modelo para Criação de Incentivo Fiscal ao Amortecimento de Vazão em Lote: Simulação para o Município de Porto Alegre, RS

Cristina Lengler¹, Moema Felske Leuck², Carlos André Bulhões Mendes²
cristina.lengler@gmail.com; moemaleuck@gmail.com; mendes@iph.ufrgs.br

Recebido: 27/05/13 - revisado: 19/11/13 - aceito: 23/04/14

RESUMO

Os serviços de drenagem pluvial são providos pela governança urbana local. Dada a dificuldade de destinação de verbas para solucionar o problema das inundações urbanas, propõe-se o uso de incentivo fiscal para mitigar as externalidades oriundas da crescente impermeabilização do solo nas cidades brasileiras. O modelo foi desenvolvido para os lotes com área inferior a 600 m² localizados no Município de Porto Alegre e dispensados de medidas compensatórias pela alteração de vazão no lote pelo Decreto Municipal nº 15.371, de 2006. O cenário ótimo a alcançar é o estabelecido pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental – PDDUA, LC nº 434/99, alterado pela LC nº 646/11, que absorveu o regramento da Instrução Normativa nº 22/07, da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, e regulamenta a área livre a preservar no lote. Neste artigo desenvolve-se projeto e orçamento do reservatório de amortecimento no lote. O custo privado do investimento é comparado ao custo público para a construção de bacia de detenção do volume de água escoado em área pública de uma bacia hidrográfica. Este incentivo fiscal visa estimular o possuidor do terreno a deter a água da chuva em um reservatório, ressarcindo-o total ou parcialmente do custo do investimento.

Palavras-chave: Reservatório de amortecimento em lote. Investimento privado em amortecimento de vazão pluvial. Medida compensatória à redução da área permeável do solo. Subsídio tributário.

INTRODUÇÃO

As inundações da cidade são ocorrências tão antigas quanto as de qualquer aglomerado urbano. As trágicas imagens de enchentes, inundações e deslizamentos de terra experimentados por diversas cidades brasileiras comovem a população ano após ano. A densificação das cidades acelera a obsolescência da infraestrutura já implantada. Os problemas nos serviços de drenagem pluvial são produtos da governança urbana local, da insuficiente disponibilidade econômica e de capital humano e da política governamental de alocação dos recursos.

Não obstante, o paradigma de compartimentar o ciclo urbano de água em abastecimento, esgoto cloacal e esgoto pluvial está profundamente enraizado em nossas mentes, provendo um modelo apropriado para o sistema institucional vigente, mas com efeitos danosos à

comunidade e ao ambiente. O ciclo urbano da água tem sido gerido através de processos separados há mais de 120 anos, segundo Troy (2001), citado por Coombes & Kuczera (2003). O gasto público com infraestrutura, qualidade de água e problemas ambientais associados ao paradigma do ciclo urbano da água cresce muito com o aumento da urbanização. A adoção de práticas de gestão urbana integrada do ciclo da água permite a provisão sustentável destes serviços à comunidade como, por exemplo, o reaproveitamento de água da chuva para uso não-potável nas edificações industriais e comerciais com área de telhado igual ou superior a 500m² (Porto Alegre, Decreto nº 16.305/09 e Lei nº 10.506/08).

A análise do custeio de obras de detenção de águas pluviais que mitiguem as inundações urbanas é o objeto deste artigo. As características que influenciam o dimensionamento dos reservatórios foram abordadas de modo genérico, pois devem ser analisadas caso a caso, em função da localização do lote na bacia, do tempo de retorno da precipitação, da estrutura de drenagem pluvial existente, da declividade da bacia hidrográfica e do tipo de solo. A importância do tema discutido neste artigo está relacionada com a transversalidade do

¹ Programa de Planejamento Urbano e Ambiental – UFRGS

² Instituto de Pesquisas Hidráulicas – UFRGS

tratamento do tema que, sob a ótica do urbanismo, aborda aspectos econômicos, tributários, hidrológicos e hidráulicos. Finaliza-se com a sugestão de comparativo de custos para a tomada de decisão dos gestores públicos quanto a fazer frente ao custeio do investimento na construção de reservatórios de detenção.

Dada a dificuldade de destinação de verbas suficientes para solucionar o problema, propõe-se o uso de incentivo fiscal para estimular a detenção da água da chuva no próprio lote urbano. Retardando o escoamento para as ruas, reduz-se o pico de vazão e o risco de inundações. Este instrumento tributário imobiliário extrafiscal foi proposto como ferramenta de planejamento urbano e ambiental com o objetivo de mitigar as externalidades oriundas da crescente impermeabilização do solo nas cidades brasileiras. O modelo criado atende aos normativos municipais em vigor em Porto Alegre, RS.

DESCRIÇÃO DO ASSUNTO

A principal fonte de receita do Estado concentra-se nos tributos. A tarefa de obtê-la e realizar as despesas é um meio para a execução das atividades que a Constituição Federal impõe aos entes federados.

No Brasil, tanto a União como os Estados, o Distrito Federal e os Municípios podem adaptar os tributos de sua competência tributária, dando-lhes conotação ambiental, bem como legislar sobre meio ambiente e praticar atividades administrativas, materiais, ligadas à proteção e à preservação ambiental (TRENNEPOHL, 2008). Os Municípios têm, entre outras, a competência para tributar a propriedade urbana e se incumbem dos gastos com serviços públicos de interesse local.

Os tributos que integram o Sistema Tributário Nacional distinguem-se em função de sua natureza fiscal (arrecadatória), extrafiscal (estímulo a condutas sociais, políticas e econômicas relevantes) e parafiscais (situações particulares). Dentre estes, a função extrafiscal tem recebido atenção de estudiosos e vem sendo aplicada pelas autoridades mediante projetos de lei que preveem incentivos fiscais diversos (PIRES, 2007).

Pela Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar nº 101/2001) mesmo as renúncias de receita utilizadas para o fim ambiental devem ser compensadas de alguma forma. Na maioria das vezes, esta contrapartida se dá pelo aumento de alíquotas ou base de cálculo. Propõe-se o

ressarcimento da inversão privada pela desobrigação de gasto público com o uso da tributação negativa.

Incentivo Fiscal

Na tributação extrafiscal aplicam-se incentivos fiscais a fim de atingir os objetivos e princípios constitucionais. A utilização de impostos como instrumento de proteção ambiental pode se dar de forma direta ou indireta. Enquanto o imposto incide de forma direta sobre a utilização de recursos ambientais, sob a forma indireta os incentivos fiscais são utilizados no intuito de desenvolver no contribuinte um comportamento não-poluidor.

Amaral (2007) ensina que a expressão “incentivos fiscais”, no âmbito do Direito Tributário Ambiental, designa o estímulo dado aos contribuintes para realizarem condutas voltadas à proteção ambiental ou para induzi-los a não praticarem condutas poluidoras. E, segundo Trennepohl (2007), os incentivos fiscais podem ser aplicados para “empregar esforços no sentido de desonerar aquelas condutas mais aptas ao entendimento do desiderato ambiental”.

Os incentivos fiscais são divididos teoricamente entre os aplicados sobre a despesa pública - subvenções, crédito presumido e subsídios - e sobre as receitas públicas - isenção, diferimento, remissão ou anistia (PIRES, 2007).

A concessão da renúncia fiscal tem por finalidade estimular os investimentos ou custos de produção, sob a ótica econômica, na medida em que se reduzem os custos. Esta desoneração tributária pode fazer com que se adote um comportamento menos poluidor, economizando recursos escassos ou alterando, inclusive, o processo produtivo para o uso de tecnologias menos agressoras ao meio ambiente.

O uso de um incentivo fiscal para subsidiar uma atividade, sob a ótica pigouviana, requer que o Governo arque com o custo da diferença de preço, a fim de que a produção deste bem passe a ser incentivada.

Externalidades

Uma externalidade é um custo ou benefício que é imposto sobre alguém por ações tomadas por outros. Para Andrade (2004), “o problema da externalidade surge quando os agentes econômicos não recebem do mercado a sinalização correta dos custos ou benefícios de suas ações. Pode-se dizer, portanto, que a externalidade é causada por uma

imperfeição do mercado”. A externalidade que impõe um benefício é uma externalidade positiva, e a que impõe um malefício é uma externalidade negativa.

Marshall foi um dos precursores da noção de externalidades, por volta de 1890. A partir do desenvolvimento da teoria do bem-estar, capitaneada por Pigou em 1920, atentou-se para as influências dos custos sociais não-computados no processo produtivo e defendeu-se a necessidade de imposição de uma taxa ao poluidor, na tentativa de restabelecer o equilíbrio paretiano, que é aquele no qual “não há nenhuma possibilidade de se melhorar a posição de pelo menos um agente dessa economia sem que com isso a posição de outro agente seja piorada” (OLIVEIRA, 1998).

A alocação eficiente, denominada “eficiência estática”, ocorre no ponto de equilíbrio. Em um mercado competitivo, as firmas produzem até o ponto em que a demanda, que representa o benefício marginal privado (BMgP), se iguala aos custos marginais privados (CMgP). No ponto de equilíbrio de mercado (E_0) a combinação entre preço e quantidade é P_0Q_0 .

Como o mercado não transporta todas as informações necessárias para que haja uma alocação ótima dos fatores, segundo Derani (2008), a solução de Pigou para a falha do mercado está em que “o Estado deve igualmente introduzir um sistema de imposto, em caso de deseconomia externa (efeitos sociais negativos), e de subvenções ou incentivo, em caso de economia externa (efeitos sociais positivos)”. Para a autora, o Estado também é chamado para corrigir não só a distorção do mercado com relação ao uso dos recursos naturais, mas também para agir subsidiariamente com os custos dos efeitos externos, tomando para si parte dos custos que seriam transmitidos ao causador.

Nos casos em que existir escassez de produção de produto por seus preços estarem avaliados acima do custo total de oportunidade devido à existência da falha de mercado, pode-se aplicar o tributo corretivo. Este é, portanto, um benefício adicional que tem como finalidade incentivar os agentes econômicos a realizarem atividades ou ações consideradas desejadas.

Assim, o Governo pode instituir um benefício fiscal (s) através do incentivo à instalação de reservatórios de amortecimento de vazão da água que permitam compensar a diminuição do tempo de concentração ocasionada pela crescente impermeabilização do solo urbano, de forma a reduzir o preço do sistema de P_0 para P_B , conforme a figura 1. Em consequência, a quantidade

produzida de reservatórios de detenção passa a ser incentivada, estimulando, inclusive, que se aumente de Q_0 até Q_B a retenção de água, em E_C , sendo esta, então, a quantidade socialmente eficiente, onde o Benefício Marginal Social (BMgS) se iguala ao Custo Marginal Privado (CMgP).

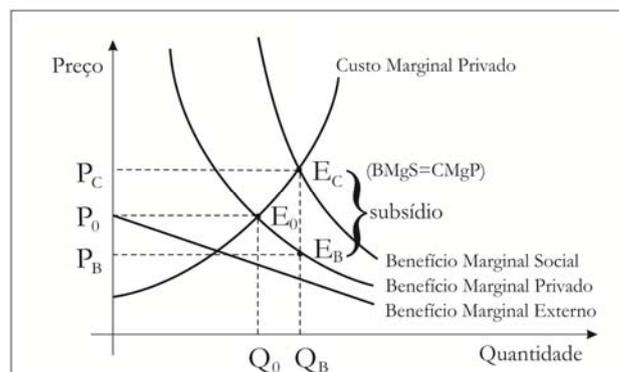


Figura 1 - Influência de um subsídio pigouiano em um mercado competitivo

Fonte: Elaboração própria.

Desenvolvimento Metodológico

Supondo que fosse possível tributar o uso da área impermeável do solo urbano através de uma taxa de drenagem, com o intuito de incentivar a atitude de manter o solo o mais permeável possível, reduzindo o escoamento superficial e prolongando o tempo de concentração, deve-se perguntar se o comportamento poluidor diminuiria com o pagamento dela, pois se poderia estar “comprando” o direito de poluir. Mas, alterando o foco do bem escasso – o solo urbano permeável – para a água não absorvida, que causa inundações e prejuízos, pode-se estimular a adoção de uma “tecnologia limpa” que contribui para a diminuição do problema.

A premissa da qual se parte para o desenvolvimento do incentivo fiscal à detenção pluvial no lote é a de que o cenário ótimo de Pareto, que se pretende alcançar como meta, seja aquele estabelecido pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental (PDDUA) do Município, em cujo escopo deve constar o estudo prévio dos impactos relacionados ao uso e ocupação do solo, aos recursos hídricos e à bacia hidrográfica. Assim, o grau ótimo de ocupação do terreno e o percentual de área livre do lote e, implicitamente, a densidade de ocupação desejável devem visar ao horizonte futuro ideal de planejamento urbano, incluindo nele a análise do ambiente homogêneo das bacias

hidrográficas desta Região. Logo, a política de desenvolvimento urbano deve considerar todas as questões necessárias ao desenvolvimento da cidade.

Assim, a construção de reservatório de retenção de águas pluviais em microbacias com pontos de acumulação de água que causem transtornos à população da cidade de Porto Alegre, RS, está regrada na Lei Complementar nº 434, de 1º de janeiro de 1999, alterada pela Lei Complementar nº 646, de 3 de janeiro de 2011, absorvendo, entre outros, a Instrução Normativa nº 22/07, da Secretaria do Meio Ambiente, e é exigida “a critério do órgão técnico competente”. Referida LC remete, no seu artigo nº 97, a um decreto do Poder Executivo quanto a seu zoneamento, dimensão e vazão.

Complementarmente, o controle da drenagem urbana está regulamentado no Decreto Municipal nº 15.371, de 2006. Este dispensou, além dos lotes já edificados, os lotes com área inferior a 600 m² de medidas compensatórias pela alteração de vazão no lote.

Então, desenvolveu-se um modelo de incentivo fiscal para estas áreas desobrigadas do controle de vazão no lote. Para tanto, relacionou-se a área impermeável máxima do lote ao volume de retenção correspondente de solo impermeabilizado, em consonância com a Instrução Normativa nº 22/07, da Secretaria do Meio Ambiente, inclusa no PDDUA em 2011 (LEGLER, 2012).

A função da instalação de um reservatório de amortecimento no lote é deter o volume de água proveniente de um evento de precipitação cuja intensidade, duração e frequência acarretem um aumento de vazão que extrapole as condições de escoamento do sistema de drenagem, resultando em inundações localizadas. Em áreas urbanizadas, esta situação é decorrente de alteração do regime de escoamento superficial e subsuperficial causado pela modificação do uso e ocupação do solo.

O objetivo da instalação é “minimizar o impacto hidrológico da redução da capacidade de armazenamento natural (TUCCI, 2003)”. Tassi (2002) verificou que em lotes de 300 m² e 600 m² o uso do microrreservatório de retenção reduziu em mais de 50% as vazões escoadas nas redes de macrodrenagem para tempo de retorno de cinco anos (para tempo de retorno de 10 anos a redução foi de 45%). No entanto, assevera que “não foi possível voltar a vazões da mesma ordem de grandeza que as encontradas na situação de pré-urbanização, já que os microrreservatórios não controlam vazões geradas nas ruas e calçadas”.

O uso de microrreservatórios de retenção depende de fatores técnicos que possibilitem sua instalação que, para Costa Júnior e Barbassa (2006), são: tipo do solo, nível de água do lençol freático, profundidade da camada impermeável e aceitação de implantação pelos moradores. Neste sentido, salienta-se que uma política pública que preveja o uso deste tipo de retenção deve, necessariamente, considerar a sensibilidade dos moradores em colaborar na redução das inundações locais, e o impacto desta adesão no sistema de macrodrenagem.

Como trabalho teórico para encontrar instrumentos tributários municipais que mitiguem a perda da capacidade de infiltração do solo, não foram abordados os impactos do uso desta metodologia para o controle de vazão. E, ainda, adotou-se o regramento legal vigente em Porto Alegre para as simulações necessárias.

Tratamento e Análise de Dados

Pelo artigo nº 96 do PDDUA alterado em 2011, passou-se a exigir a área livre permeável (ALP) a ser preservada nos lotes urbanos de Porto Alegre. Esta é definida no referido Plano Diretor, no inciso IV do artigo nº-112, como “a parcela de terreno mantida sem acréscimo de qualquer pavimentação ou elemento construtivo impermeável, vegetada, não podendo estar sob a projeção ou sobre o subsolo, destinada a assegurar a valorização da paisagem urbana, a qualificação do microclima, a recarga do aquífero e a redução da contribuição superficial de água da chuva”.

O parágrafo 12 do artigo nº 96 do PDDUA dispõe que nos terrenos com área entre 151 m² e 300 m² deverá ser atendido o percentual mínimo de 7% de área livre permeável, independente de sua taxa de ocupação (TO), que se define como a relação entre as projeções máximas de construção e as áreas de terreno sobre as quais acedem as construções. Assim:

$$\text{Área Livre Permeável}_{\text{Lote}} = 7\% * \text{Área} \quad (1)$$

E o parágrafo 7º do mesmo artigo regula os terrenos entre 301 e 1500 m² e estabelece que a área livre permeável mínima do lote (ALP_{min}) deverá ser de no mínimo 70% da área remanescente da taxa de ocupação permitida. Assim:

$$\text{ALP}_{\text{min}}_{\text{Lote}} = 70\% * \text{Área} * (1-\text{TO}) \quad (2)$$

Logo, tem-se que:

Tabela 1 - Área impermeabilizada máxima dos lotes, em m²

Fonte: Elaboração própria, com base na IN/SMAM nº 22/2007.

$$\text{Área Impermeável}_{\text{Lote}} = \text{Área} - \text{ALPmin} \quad (3)$$

Portanto, a área impermeabilizada máxima dos lotes em relação a sua taxa de ocupação é a apresentada na tabela 1.

Inicialmente, determina-se o volume necessário do reservatório de amortecimento, através dos métodos propostos pelo Caderno de Encargos do Departamento de Esgotos Pluviais (DEP), escolhendo o de menor valor. Este volume depende principalmente da intensidade da precipitação e do coeficiente de escoamento do solo.

Para Porto Alegre, Tucci (2001) obteve, para uma vazão em 20,80 L/(s*ha) para 10 anos de tempo de retorno e até 100 hectares, a seguinte relação de volume, também reproduzida pelo artigo 3º do Decreto Municipal nº 15.371, de 2006:

$$V = 4,25 * A * AI \quad (4)$$

onde **V** é o volume em m³, **A** é a área de drenagem em hectares e **AI** é a área impermeável do lote em percentual.

O cálculo do volume de um microrreservatório de lote difere do acima apresentado, para pequenas áreas urbanas (< 1km²), visto que se expurgam as ruas e as praças de seu cálculo por se considerar apenas a propriedade privada. Em Porto Alegre, o dimensionamento para aprovação na Prefeitura Municipal deve seguir o determinado no Caderno de Encargos do DEP, item

4.8.6, onde se encontram as fórmulas 5 e 6 para a obtenção da capacidade de armazenamento de água equivalente à área de sua base vezes 1,0 m de altura.

$$V = 0,02 * \text{Área do Terreno} \quad (5)$$

ou

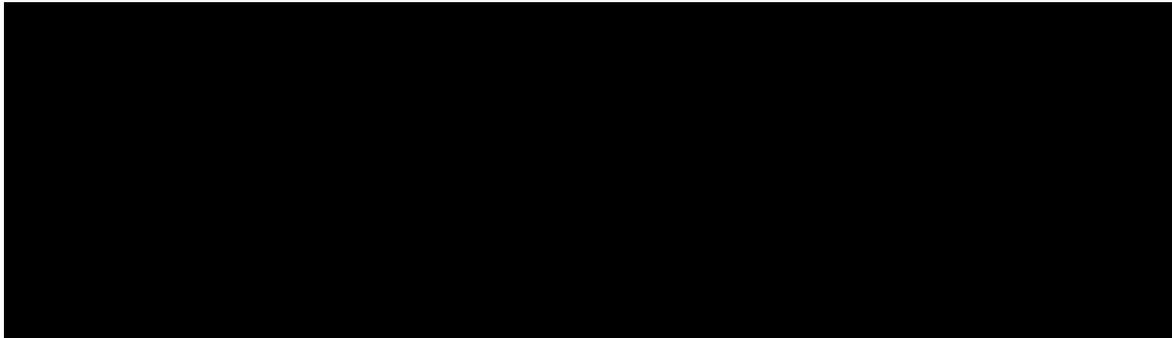
$$V = 0,04 * \text{Área Impermeabilizada} \quad (6)$$

onde **V** é o volume do reservatório de contenção em m² x 1,0 m, **Área do Terreno** é a área total contribuinte ao reservatório em m² e **Área Impermeabilizada** (estabelecida pelo PDDUA) contribuinte ao reservatório em m².

Tendo em vista que o volume de água a ser amortecido pelo reservatório é função não apenas da área do terreno, mas depende principalmente da sua taxa de ocupação máxima permitida (apresentada na tabela 1), optou-se pelo uso da fórmula 6, em detrimento da fórmula 5, para seu dimensionamento, porque aquela abarca a variabilidade para a ocupação do lote, também estabelecida no PDDUA. Assim, da aplicação da equação 6, com a utilização dos resultados da tabela 1, obtém-se a tabela 2:

Observa-se, ainda, que o volume de água da chuva precipitada no lote obtido com a aplicação da fórmula 4 apresenta um acréscimo de 6% para o terreno com área maior e 3% para o terreno com área menor em relação ao obtido utilizando-se a fórmula 6.

Tabela 2 - Volume do reservatório de amortecimento em m³, de acordo com a fórmula 6



Fonte: Elaboração própria, com base no Caderno de Encargos do DEP, item 4.8.6.

O tempo de concentração (**tc**), calculado pela fórmula de Kirpich, onde $tc = 0,0195 * L^{0,77} * S^{-0,485}$, varia da situação da menor à maior distância percorrida pelo escoamento no lote, considerando-se que esta distância (**L**) varia de 6 a 120 m e o **tc** varia de 0,7 a 7,3 min. Quando não existirem contribuições externas, a área contribuinte for de no máximo 1 ha (um hectare) e a declividade média (**S**) for menor ou igual a 0,2 m/m, como neste caso, o tempo de concentração inicial não deverá ser calculado pela fórmula de Kirpich, mas adotado igual a 5 (cinco) minutos (CE-DEP).

Para o cálculo de um reservatório de lote, onde a área, os volumes e o tempo de concentração (5 min) são pequenos e o intervalo de tempo entre o enchimento e esvaziamento do reservatório é de poucas horas, não se justificaria a adoção de métodos mais complexos que o Método Racional, embora se tenha conhecimento de estudo que aponta tendência a dar vazões de pico superiores ao dobro do observado, mas com valores menores que os métodos do hidrograma unitário sintético do SCS e de Ven Te Chow, principalmente para valores associados a grandes períodos de retorno (GENOVEZ, 1991). O uso do Método Racional é aconselhado para áreas menores que 2 km² e apoia-se nas seguintes premissas básicas: a) considera a duração da precipitação intensa de projeto igual ao tempo de concentração; b) adota um coeficiente único de perdas (**C**) estimado com características da bacia; e c) não avalia o volume de cheia e a distribuição temporal das vazões (TUCCI, 1993).

O dimensionamento do reservatório de amortecimento levou em consideração a situação de um lote em um terreno plano, atendendo também a profundidade média da rede de microdrenagem em

Porto Alegre, de 0,70 m. Optou-se pelo formato quadrado, para estimativa de custo, variando-se sua dimensão interna conforme a necessidade de detenção da água escoada pela chuva, conforme a planta baixa da figura 2:

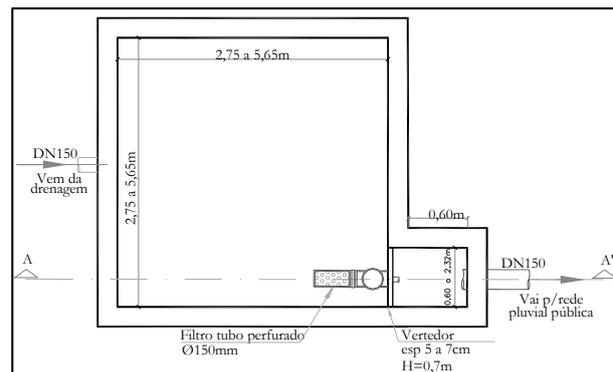


Figura 2 - Planta baixa do reservatório

Fonte: Elaboração própria.

A água da chuva chega ao reservatório por gravidade. Se a vazão de entrada for menor ou igual à vazão de saída do descarregador de fundo, ela escoará livremente, através deste tubo, para a rede de drenagem pluvial. Quando a vazão de entrada no reservatório superar a vazão de saída do descarregador de fundo, ocorrerá a retenção da água até a capacidade máxima do reservatório; ou seja, seu volume está dimensionado para reter até um valor limite do escoamento superficial.

Enquanto a capacidade máxima (estabelecida na tabela 2) não for ultrapassada, a água retida escoará somente através do descarrega-

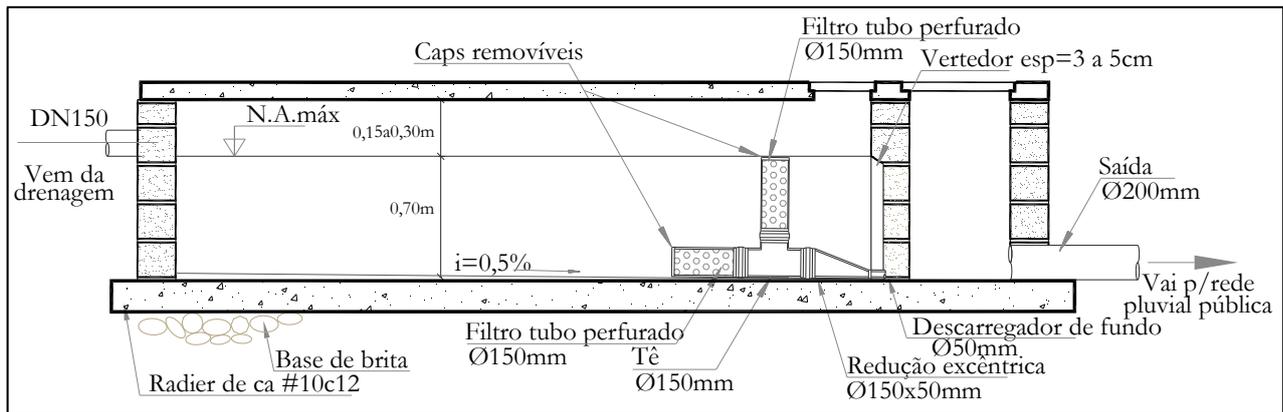


Figura 3 - Corte AA' do reservatório de amortecimento de em lote

Fonte: Elaboração própria.

dor de fundo; ultrapassado este limite, a água passará sobre o vertedor, sem retenção.

Os sedimentos transportados pelo escoamento da água da chuva acumulam-se no fundo do reservatório e podem ser retirados através do compartimento de inspeção. Periodicamente devem-se remover os resíduos e limpar o filtro, conforme o corte AA' da figura 3.

Calculou-se o descarregador de fundo para uma vazão máxima de lançamento de 20,80 l/(s*ha), com altura de coluna d'água até seu eixo de 0,675 m e saída tipo bocal. O diâmetro adotado foi de 50 mm (DN50), por recomendação do DEP (para facilitar a manutenção), apesar de o calculado ser de 13mm e 26 mm, respectivamente). Utilizando-se o DN50, a vazão de lançamento será de 5,86L/s, maior que as máximas recomendadas. O tempo de esvaziamento dos reservatórios com o tubo DN50 será de 39min para o reservatório menor e 2h e 44min para o reservatório de maior volume.

O diâmetro adotado foi de 50 mm (DN50), por recomendação do DEP (para facilitar a manutenção), apesar de o calculado ser de 13mm e 26 mm, respectivamente). Utilizando-se o DN50, a vazão de lançamento será de 5,86L/s, maior que as máximas recomendadas. O tempo de esvaziamento dos reservatórios com o tubo DN50 será de 39min para o reservatório menor e 2h e 44min para o reservatório de maior volume.

O diâmetro adotado foi de 50 mm (DN50), por recomendação do DEP (para facilitar a manutenção), apesar de o calculado ser de 13mm e 26 mm, respectivamente). Utilizando-se o DN50, a vazão de lançamento será de 5,86L/s, maior que as máximas recomendadas. O tempo de esvaziamento

dos reservatórios com o tubo DN50 será de 39min para o reservatório menor e 2h e 44min para o reservatório de maior volume.

O diâmetro adotado foi de 50 mm (DN50), por recomendação do DEP (para facilitar a manutenção), apesar de o calculado ser de 13mm e 26 mm, respectivamente). Utilizando-se o DN50, a vazão de lançamento será de 5,86L/s, maior que as máximas recomendadas. O tempo de esvaziamento dos reservatórios com o tubo DN50 será de 39min para o reservatório menor e 2h e 44min para o reservatório de maior volume.

Calculou-se o descarregador de fundo para uma vazão máxima de lançamento de 20,80 L/(s*ha), ou seja, 0,28L/s para o reservatório de menor volume e 1,16L/s para o reservatório de volume maior. A altura de coluna d'água até seu eixo é de 0,675 m e saída tipo orifício. O diâmetro adotado foi de 50 mm (DN50), por recomendação do DEP (para facilitar a manutenção), apesar de o calculado ser de 13mm e 26 mm, respectivamente). Utilizando-se o DN50, a vazão de lançamento será de 5,86L/s, maior que as máximas recomendadas. O tempo de esvaziamento dos reservatórios com o tubo DN50 será de 39min para o reservatório menor e 2h e 44min para o reservatório de maior volume.

A seguir, determina-se a máxima vazão de lançamento através do descarregador de fundo do reservatório, baseado na vazão de escoamento de pré-desenvolvimento da cidade. Calculou-se o descarregador de fundo para a vazão de pré-urbanização de 20,80 L/(s*ha), ou seja, 0,28 L/s para o reservatório de menor volume e 1,16 L/s para o reservatório de volume maior. A altura de coluna d'água até seu eixo é de 0,675 m e saída tipo

orifício. O diâmetro adotado foi de 50 mm (DN50), por recomendação do DEP, apesar de o calculado indicar diâmetros de 13 mm e 26 mm, respectivamente. A recomendação de uso de diâmetro mínimo de 50 mm para o descarregador de fundo facilita a manutenção, contudo, pelos resultados calculados, atenua o efeito de retardo das vazões aos níveis pré-urbanização em lotes menores de 2817 m², embora esse efeito deva ser mais bem estudado para estabelecer medidas de intervenção diferenciadas para agrupamentos de lotes em intervalos de áreas. Utilizando-se o DN50, a vazão de lançamento será de 5,86 L/s, maior que as máximas recomendadas. O tempo de esvaziamento dos reservatórios com o tubo DN50 será de 39 min para o reservatório menor e de 2 h e 44 min para o reservatório de maior volume.

A curva Intensidade-Duração-Frequência (IDF) adotada foi a do 8º Distrito de Meteorologia (Porto Alegre. Prefeitura Municipal. DEP, 2005, item 4.6.4.b). A intensidade máxima de chuva calculada resultou em 189,35 mm/h para um tempo de retorno de 15 anos, sendo calculado de acordo com a equação 8:

$$i_{\max} = (1297,9 * Tr^{0,171}) / (td + 11,6)^{0,85} \quad (7),$$

onde i_{\max} é a intensidade máxima de chuva (mm/h), Tr é o período de retorno (anos) e td é o tempo de duração da chuva (minutos).

A vazão contribuinte de projeto (Q_p) para áreas menores ou iguais a 30 hectares, calculada pelo Método Racional, está definida no item 4.6.8 do Caderno de Encargos do DEP como:

$$Q_p = 2,78 * c * i_{\max} * A \quad (8),$$

onde Q_p é a vazão contribuinte em L/s, c é o coeficiente de escoamento superficial, i_{\max} é a intensidade máxima de chuva em mm/h e A é a área contribuinte em ha.

O valor obtido para a vazão contribuinte de projeto (Q_p) é então nominado como vazão máxima de vertimento ($Q_{v\max}$) quando no cálculo da largura mínima do vertedor. Aplicando-se a menor área impermeabilizada da **tabela 1** (301 m² de área de terreno e 20% de taxa de ocupação) e a chuva de 189,35 mm/h, durante 5min, obtém-se a menor vazão máxima de vertimento ($Q_{v\max-1}$) de **6,62 L/s**. E, para a maior área impermeabilizada (600 m² de área de terreno e 90% de taxa de ocupação) resulta

uma vazão máxima de vertimento ($Q_{v\max-2}$) de **27,90 L/s**.

O comprimento do vertedor com parede delgada (espessura ≤ 5 cm) foi calculado através da equação 9:

$$L_v = Q_v / [1,888 * (h_{\max}^{1,5})] \quad (9),$$

onde L_v é a largura do vertedor de crista em m, Q_v é a vazão de vertimento do projeto em m³/s e h_{\max} é a lâmina de vertimento em m.

Para uma altura máxima da lâmina sobre o vertedor de 5 cm, uma espessura da parede de 5 mm e um coeficiente de escoamento de 0,95, o comprimento do vertedor resultou em 0,31 m para o reservatório menor, sendo adotado o valor de **0,60 m**. Para o reservatório maior o comprimento calculado foi de 1,32 m, sendo adotado o valor de **1,35 m**.

O custo fixo do reservatório de amortecimento em lote é de R\$ 436,26 em janeiro de 2011, e o custo variável foi orçado na mesma data. Da composição de ambos os custos para o reservatório com volume de água a deter calculado na tabela 2 obtém-se o custo total do reservatório de detenção privado, conforme a tabela 3.

RESULTADOS

A equação de regressão linear resultante para a expectativa do Custo de Detenção no lote, calculada através do método dos mínimos múltiplos ordinários, que relaciona o volume (V) ao custo do reservatório, é a equação 10:

$$Cu Detenção_{Lote} = 275,9 * V + 1627 \quad (10), \\ R^2 = 99,99\%.$$

Após a estimativa da expectativa do custo do investimento na instalação de um sistema de detenção da água em um reservatório de amortecimento que comporte o volume de água escoada pela área impermeabilizada, o passo seguinte, para o cálculo do incentivo fiscal estimulador de detenção opcional nos lotes inferiores a 600 m², é conhecer qual seria o desembolso de recursos públicos caso se optasse por investir diretamente em macrorreservatórios de retenção de águas.

Tabela 3 - Estimativa do custo de detenção privado, em R\$

ÁREA TERRENO - m ²	TAXA DE OCUPAÇÃO DO TERRENO				
	90%	75%	66,66%	50%	20%
151	R\$ 3.115,64	R\$ 3.115,64	R\$ 3.115,64	R\$ 3.115,64	R\$ 3.115,64
201	R\$ 3.677,51	R\$ 3.677,51	R\$ 3.677,51	R\$ 3.677,51	R\$ 3.677,51
300	R\$ 4.733,92	R\$ 4.733,92	R\$ 4.733,92	R\$ 4.733,92	R\$ 4.733,92
301	R\$ 4.744,32	R\$ 4.388,28	R\$ 4.186,24	R\$ 3.780,31	R\$ 3.016,27
401	R\$ 5.765,30	R\$ 5.308,99	R\$ 5.050,41	R\$ 4.531,75	R\$ 3.559,56
501	R\$ 6.755,70	R\$ 6.199,65	R\$ 5.884,86	R\$ 5.254,21	R\$ 4.075,46
600	R\$ 7.714,58	R\$ 7.059,91	R\$ 6.689,56	R\$ 5.948,25	R\$ 4.565,57

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 4 - Custos de construção dos reservatórios

		Variação = 1,3198664			
Nome	Tipo	Volume (m ³)	Custo jan. 2008 (R\$)	Custo nov. 2011 (R\$)	Custo Unitário (R\$/m ³)
Parque Marinha	aberto em grama	12,337	1.902.285,97	2.510.763,33	203,51
Praça Olga Gutierrez	aberto em concreto	1,983	309.625,15	408.663,83	206,08
Praça Júlio Andrata	aberto em concreto	3,956	1.098.234,70	1.449.523,08	366,41
Lot. Ipanema	aberto em grama	4,454	557.889,86	736.340,08	165,32
Lot. Cavallhada	aberto em grama	5,450	661.444,13	873.017,88	160,19
Pista de Eventos	aberto em grama	3,000	343.758,26	453.714,98	151,24
Parque Germânia	aberto natural	28,279	180.656,50	238.442,44	8,43
Ecoville, Centro Comunitário	aberto em grama	1,043	128.080,00	169.048,49	162,08
Ecoville, Porto Seco_A	aberto em grama	1,463	61.077,50	80.614,14	55,10
Ecoville, Canal	aberto em grama	1,282	70.215,00	92.674,42	72,29
Lot. Lagos da Nova Ipanema	aberto natural	5,720	50.000,00	65.993,32	11,54
Lot. Figueira	aberto em grama	0,601	58.566,08	77.299,40	128,62
Lot. Colinas de São Francisco	aberto natural	0,605	4.576,71	6.040,65	9,98
Lot. Hípica Boulevard	aberto em grama	3,500	155.852,51	205.704,49	58,77
Lot. Moradas da Figueira	aberto em grama	0,060	4.335,54	5.722,33	95,37
SICREDI, Bogotá	fechado em concreto	0,140	78.903,54	104.142,13	743,87
Iguatemi Corporate, Nilo 281	fechado em concreto	0,047	26.489,05	34.962,01	743,87
Cond. Pícola Cittá	fechado em concreto	0,331	129.271,95	170.621,70	515,47
Cond. Unique Place	aberto em concreto	0,091	51.287,30	67.692,38	743,87
Conj. Residencial Nova Trento	fechado em concreto	0,045	25.361,85	33.474,25	743,87
Cond. Residencial_2	fechado em concreto	0,075	42.269,75	55.790,42	743,87
Ed. Condado das 5 estações	fechado em concreto	0,198	49.793,64	65.720,95	331,92
Fábrica GKN	fechado em concreto	0,402	430.230,42	567.846,67	1412,55
Cond. Vivendas do Norte	fechado em concreto	0,070	39.451,77	52.071,07	743,87
Estacionamento PUC	aberto em grama	0,899	64.961,74	85.740,82	95,37
UNIRITTER	fechado em concreto	0,212	114.931,39	151.694,08	715,54
Custo Médio		2,932	255.367,32	337.050,74	361,12

Fonte: Adaptação própria a partir de Carmona, 2008, p.24.

A decisão de gestão pública centra-se então na decisão política de ou incentivar os cidadãos a investirem e manterem microrreservatórios ou assumir, ela mesma, o investimento e a manutenção de um macrorreservatório para a coletividade. No primeiro caso, a alternativa tributária propícia é a concessão de um Benefício Fiscal, objeto deste estudo, e no caso da segunda opção o dispêndio público pode ser recuperado através da cobrança da Contribuição de Melhoria para o investimento (no limite da valorização imobiliária alcançada com a obra pública) e da Taxa de Drenagem para o custeio da manutenção periódica.

O estudo de viabilidade para a instituição do Incentivo Fiscal ao amortecimento da vazão pluvial passa, portanto, pelo cálculo do limite do montante a ser “restituído” ao possuidor do lote na “permuta” por seu encargo de construção do microrreservatório. Assim, faz-se necessário conhecê-los.

A base de dados para os custos dos macrorreservatórios públicos foi obtida junto ao DEP, e a dos macrorreservatórios privados e semiprivados, com os empreendedores (tabela 4). Carmona (2008) arrolou os custos médios de implantação de reservatórios (tabela 5). Os custos apresentados, ajustados para janeiro de 2008, foram atualizados para novembro de 2011 pelo CUB para o projeto R8-N, na falta de um indicador melhor. O custo médio unitário atualizado pelo levantamento (tabela 4) é de R\$ 361,12/m³ de volume de detenção. Carmona (2008, p.28) também apurou os custos unitários dos reservatórios classificando-os por grupo e por suas características, obtendo o resultado apresentado na tabela 5. Para um reservatório fechado em concreto, obteve a estimativa de custo, atualizado, de R\$ 743,88/m³.

Excluíram-se da listagem os reservatórios que a pesquisadora desconsiderou em sua análise por apresentarem discrepância em relação aos demais (Ecoville Porto Seco_BC, aberto em grama, com volume de 1.892 m³ e custo de R\$ 18.874,64; Loteamento Bucovina, aberto natural, com volume de 374 m³ e custo de R\$ 47.183,76; Loteamento Caminhos de Belém, aberto em grama, com volume de 28.203 m³ e R\$ 374.349,43; Condomínio Pueblo Quinta, privado, fechado em concreto, com volume de 34 m³ e custo de R\$ 43.849,80).

Salienta-se que a comparação entre os custos de implantação de macrorreservatórios e microrreservatórios é bastante simplificada, uma vez que as obras executadas pelo poder público têm risco menor de falha da estrutura e estão associadas a períodos de retorno maiores que os de 15 anos, utilizados nos reservatórios de lotes; entretanto,

atende ao propósito de subsidiar a decisão do gestor público, que tem como tarefa escolher o projeto de melhor relação custo-benefício para a prevenção das inundações localizadas.

Tabela 5 - Custo unitário médio dos reservatórios

Grupo	Características	01/08 Média R\$/m ³	DP %	11/11 Média R\$/m ³
Públicos	Aberto Grama	128,85	13	154,62
	Aberto em Concreto	216,88	39	286,25
	Todos	158,19	38	208,79
Públ./Priv.	Aberto Natural	7,56	15	9,98
	Aberto Grama	72,26	44	95,37
	Todos	50,69	81	66,90
Privados	Fechado em Concreto	563,60	37	743,88

Fonte: Carmona, 2008, para as quatro primeiras colunas.
Adaptação própria.

Na figura 4 apresenta-se a comparação da reta do **Custo de Detenção no Lote** (equação 10) com os custos apurados por Carmona (2008), relativos aos volumes calculados para os reservatórios de amortecimento em lotes: a reta **Custo de Macrorreservatórios Fechados em Concreto** representa o custo atualizado de R\$ 743,88/m³ (tabela 5); já a reta **Custo Médio de Macrorreservatórios** representa a média dos custos de grandes reservatórios de detenção construídos na cidade, sendo de R\$ 361,12 (tabela 4). Esta se iguala à do Custo de Detenção no Lote quando o volume é de 19,10 m³, com um custo equivalente a R\$ 6.895,65.

Como resultado da comparação entre o dispêndio público e o privado tem-se que, p. ex., um reservatório de lote de 5,29 m³ custa para execução pelo particular R\$ 1.103,16 a mais do que para o Executivo Municipal; já um reservatório de 22,32 m³ tem um custo de execução R\$ 345,17 a maior para o Executivo do que para o possuidor do lote. Logo, pode-se afirmar de maneira simplificada que a isenção ao particular é vantajosa para as finanças públicas, em termos monetários, em reservatórios de capacidade de detenção acima de 19,10 m³ e sempre que se optar por construir um reservatório fechado em concreto. Assim, caso se entenda por limitar o benefício ao dispêndio público, este raciocínio pode ser utilizado.

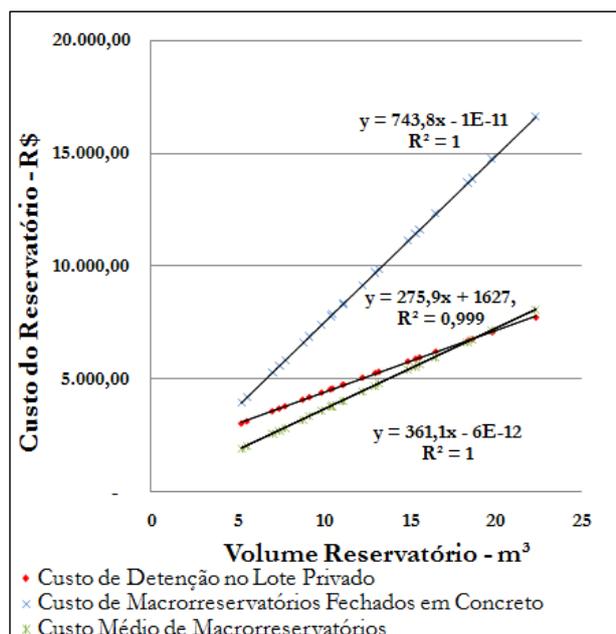


Figura 4 - Gráfico de equações de custo de detenção de águas pluviais

Fonte: Elaboração própria.

Como exercício prático, para o terreno localizado na Rua Abaeté nº 721 (em frente à praça do Centro Comunitário), com 411 m² e taxa de ocupação de 66,66%, com no mínimo 70% da área remanescente livre, no Loteamento Ecoville (equivalente a 76,66% de taxa de impermeabilização do lote), ter-se-ia um custo de R\$ 5.102,24 para um investimento em um reservatório de amortecimento de lote com 12,60 m³ de capacidade de detenção. Considerou-se para fins de estimativa o valor venal do imóvel no cadastro municipal - embora defasado em torno de 68,48% do valor de mercado na média para a cidade, visto que a última revisão da planta genérica de valores data de 1992 e segue atualizada por índices de correção inflacionária até esta data, conforme apurado por Lengler (2011) - de R\$ 199.587,69 para o ano-base de 2011, sendo R\$ 134.497,62 o valor da construção de 349m², de 2004, em alvenaria média, e o terreno de 411m² com o valor de R\$ 65.090,07 localizado na terceira divisão fiscal do Município, com uma alíquota de 0,85% (residencial). Logo, este investimento privado poderia ser amortizado em aproximadamente três anos, através da concessão da isenção total do IPTU para o possuidor do lote privado que aderisse ao programa municipal de incentivo ao controle da drenagem urbana em microrreservatórios de detenção privados, ou em aproximadamente cinco

anos, com uma renúncia fiscal do IPTU de aproximadamente 60%.

Alguns estudos complementam aspectos que não são abordados neste artigo. Tassi (2002) adverte que a adoção de reservatórios de lote não é recomendada nas áreas planas à jusante da bacia, quando as condições de drenagem são desfavoráveis ao aumento de vazão neste ponto. O controle da vazão deve funcionar de forma a atenuar o pico de máxima vazão, em pontos onde as condições topográficas favoreçam o acúmulo da água. Neste sentido, há que se modular as descargas de forma que, quando o pico de vazão atenuada à montante chegar a este ponto, a vazão de jusante já esteja na curva descendente. Portanto, nos lotes muito próximos a pontos de acumulação da água na microbacia, o amortecimento da vazão neles pode acarretar aumento do volume de água acumulada. Também, Costa Júnior e Barbassa (2006), na conclusão de artigo onde analisaram as possibilidades de uso das medidas de controle local de inundação com o uso de microrreservatórios de detenção e pavimentos permeáveis na Sub-bacia Hidrográfica da Ponte Seca, em Jaboticabal, SP, chamam a atenção para o impacto elevado no orçamento municipal destes investimentos e o pequeno alcance da área territorial atingida do município (custo total equivalente a R\$ 1.451,7 mil, em 4 de março de 2005, com a cotação do dólar a R\$ 2,68) em 1.239 lotes, representando 82,9% deles). Logo, além da avaliação de oportunidade e conveniência pelo Executivo Municipal, o sucesso deste tipo de medida de controle às inundações “deve estar pautado em um processo de discussão participativo onde todos os interessados sejam envolvidos e as responsabilidades, delegadas”.

CONCLUSÕES

A tomada de decisão de gestores públicos em projetos e ações para mitigar os alagamentos na cidade deve ser embasada em parâmetros técnicos, produzidos por servidores qualificados e empoderados. Já, a decisão política de alocação de recursos públicos para investimento deve ser deliberada pela coletividade através de um processo de participação pública, disputando-os com áreas como Saúde, Educação e Segurança. Também o impacto ambiental decorrente da impermeabilização dos lotes privados pode ser atenuado através do engajamento da comunidade na busca

por soluções para os eventos de inundações localizadas.

O uso da função extrafiscal dos tributos é uma forma legítima de intervenção do Estado, no uso de instrumentos econômicos de proteção ambiental. A tributação negativa proposta dá ao sujeito passivo do imposto (potencial poluidor ao usufruir do direito de impermeabilização de seu lote) a faculdade de adesão, ou não, à causa ambiental proposta.

Sob a ótica pública, há pouca probabilidade de sucesso na criação de uma Contribuição de Melhoria para o investimento em drenagem, pois a população sofre com a alta carga tributária a ela infligida na atualidade. Assim, medidas de controle local de inundação, com o uso de microrreservatórios de retenção em lotes, são cada vez mais estudadas pela comunidade acadêmica como alternativa para minimizar os impactos da crescente impermeabilização dos lotes. Mas, como incentivar a adesão dos possuidores dos lotes ao sistema?

Demonstrou-se como viável a criação de um benefício tributário, concedido na forma de compensação total ou parcial do gasto privado na obra de amortecimento da vazão contribuinte (Q_p) do lote. Essa renúncia fiscal deve ser suprida, preferencialmente, com tributos de mesma natureza, a exemplo do imposto predial e territorial urbano – IPTU ou até mesmo da contribuição de melhoria, se houver alguma obra da qual resulte valorização imobiliária ao lote.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, Paulo Henrique de. Direito Tributário Ambiental. São Paulo: Revista dos Tribunais: 2007. 240p.
- ANDRADE, Eduardo de Carvalho. Externalidades. In: ARVATE, Paulo; BIDERMAN, Ciro (Orgs.). Economia do Setor Público. 8.reimpr. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 560p. p.16-33.
- CARMONA, Magda Vânia Corrêa. Gestão da Drenagem Urbana em Porto Alegre – RS. 2008. 102f. Monografia (Especialização em Gestão Integrada em Saneamento) – Programa de Modernização do Saneamento, Ministério das Cidades e Escola Internacional da Água para o Desenvolvimento (HYDROAID) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- COMBES, Peter J.; KUCZERA, George. Integrated Urban Water Cycle Management: moving towards systems understanding. Civil, Surveying and Environmental Engineering, School of Engineering, University of Newcastle. 2003. 8f. Disponível em: <<http://www.yemenwater.org/wp-content/uploads/2013/04/Integrated-Urban-Water-Cycle-Management-moving-towards-systems-understanding.pdf>>. Acesso em: 6 set. 2013.
- COSTA JÚNIOR, Lourenço Leme da; BARBASSA, Ademir Paceli. Parâmetros de projeto de microrreservatórios, de pavimentos permeáveis e de previsão de enchentes urbanas. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v.11, n.1, mar. 2006.
- DERANI, Cristiane. Direito Ambiental Econômico. 3.ed. São Paulo: Saraiva, 2008. 290p.
- GENOVEZ, Abel Maia. Avaliação dos Métodos de Estimação das Vazões de Enchentes para Pequenas Bacias Rurais do Estado de São Paulo. Campinas, SP, 1991. 225f. Tese (Livre Docência) – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, SP, 1991.
- LENGLER, Cristina. Estudo de Caso sobre o Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana no Município de Porto Alegre: equidade avaliatória e justiça fiscal. In: MORAES PINTO, Sergio Luiz de; MACEDO, Alberto; ARAÚJO, Wilson José de (Coords.). Gestão Tributária Municipal e Tributos Municipais. São Paulo: Quartier Latin, 2011. 495p. p.123-142.
- _____. Instrumentos Tributários Imobiliários Municipais aplicados à Drenagem Urbana: estudo de caso de taxa, contribuição de melhoria e benefício fiscal, em Porto Alegre, RS. 2012. 159f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) – Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, RS, 2012.
- OLIVEIRA, Roberto Guena de. Economia do Meio Ambiente. In: PINHO, Diva Benevides; VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de (Orgs.). Manual de Economia. 3.ed. São Paulo: Saraiva, 1998. 653p. p.567-581.
- PIRES, Adilson Rodrigues. Ligeiras reflexões sobre a questão dos incentivos fiscais no Brasil. In: MARTINS, Ives Gandra da Silva; ELALI, André; PEIXOTO, Marcelo Magalhães (Coords.). Incentivos Fiscais: questões pontuais nas esferas federal, estadual e municipal. São Paulo: MP, 2007. 368p. p.15-35.
- PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal. Departamento de Esgotos Pluviais - DEP. Caderno de Encargos. 2005. Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dep/default.php?p_secao=77>. Acesso em: 17 out. 2011.
- TASSI, Rutinéia. Efeitos dos microrreservatórios de lote sobre a macrodrenagem urbana. 2002. 142f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Programa

de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

TRENNEPOHL, Terence Dornelles. Incentivos Tributários e Meio Ambiente: a sustentabilidade ambiental e o Direito Tributário. In: MARTINS, Ives Gandra; ELALI, André; PEIXOTO, Marcelo Magalhães (Orgs.). Incentivos Fiscais: questões pontuais nas esferas federal, estadual e municipal. São Paulo: MP, 2007. 366p. p.353-363.

_____. Incentivos Fiscais no Direito Ambiental. São Paulo: Saraiva, 2008. 126p.

TUCCI, Carlos E. M. Elementos para o Controle da Drenagem Urbana. In: _____; MARQUES, David da Motta (Orgs.). Avaliação e Controle da Drenagem Urbana. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2001. 548p. p.421-437.

_____. Inundações e drenagem urbana. In: _____; BERTONI, Juan Carlos (Org.). Inundações Urbanas na América do Sul. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003. 472p. p.45-150.

_____. Hidrologia: Ciência e Aplicação. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, EDUSP, 1993. 943p.

Model For The Creation Of Tax Incentives For Urban Drainage: Simulation For The City Of Porto Alegre, RS

ABSTRACT

Storm drainage services are provided by local urban governance. In view of the difficulty in the apportionment of sufficient money to solve the problem, this paper proposes the use of tax incentives to mitigate the rising external effects of increasing impermeabilization of the soil in Brazilian cities. The model was developed for plots located in the city of Porto Alegre, with an area of less than 600 m² and exempted from compensatory measures due to alteration of flow in the plot through Municipal Decree no. 15,371/2006. The optimum scenario to be achieved is established by the Master Plan for Urban and Environmental Development (Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental – PDDUA), Complementary Law no. 434/1999, altered by

Complementary Law no. 646/2011, which has absorbed the regulation of Normative Instruction no. 22/2007, from the Office of the Municipal Secretary of the Environment and regulates the free area to be preserved in the plot. This article develops a storm water reservoir building project and budget for a plot. The private cost of the investment is compared to the public cost of building a storm water basin in public areas of a hydrological basin by municipalities. The intention of this tax incentive is to encourage the plot owner, with a total or partial tax compensation, to build a rain water reservoir.

Key-words: *Stormwater reservoir on a plot. Private investment in rainwater flow damping. Compensatory measure to reduce permeable area of soil. Tax allowance.*