

PKS

PUBLIC
KNOWLEDGE
PROJECT

**REVISTA DE GEOGRAFIA
(UFPE)**

www.ufpe.br/revistageografia

OJS

OPEN
JOURNAL
SYSTEMS

INSTRUMENTOS DE GESTÃO PARA A DRENAGEM URBANA NA PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO DO CABO DE SANTO AGOSTINHO/PE

Aucilene Alice da Silva¹; Suzana Maria Gico Lima Montenegro², Ana Patrícia Rocha³

1 – Mestre em Engenharia Civil – Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos – UFPE, CTG, Av. Prof. Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, 50670-901 Recife-PE, fone (81) 99267081. E-mail aucilene.alice@hotmail.com.

2 – Professora Associada do Departamento de Engenharia Civil – UFPE, CTG, Av. Prof. Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, 50670-901 Recife- PE, fone (81) 21268977. E-mail suzanam@ufpe.br.

3 – Aluna de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais – UFRPE, DCFL, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900 Recife - PE, fone (81) 88596917. E-mail anarocha2205@hotmail.com.

Artigo recebido em 01/04/2013 e aceito em 20/08/2014

RESUMO

A falta de um modelo de gestão para a drenagem urbana municipal e a ausência de políticas para ocupação do solo, possibilitou a impermeabilização progressiva do solo e o aumento de cheias naturais no município do Cabo de Santo Agostinho. O Plano Municipal de Redução de Risco, elaborado em 2006, mapeou 30 setores com riscos de inundações e alagamentos. O manejo das águas pluviais urbanas, pensado de forma sustentável, se caracteriza em um grande desafio, podendo ser mais bem definido em sua legislação urbanística e ambiental. O objetivo desse trabalho é avaliar a percepção da população situada nas áreas de riscos sobre a possibilidade de dispor de uma legislação específica para o controle da drenagem urbana, com aplicação de medidas não-estruturais. Para tanto foram realizadas entrevistas junto às comunidades afetadas. Os resultados obtidos apontaram a necessidade de revisão dos instrumentos de regulamentação, com inserção de medidas voltadas para o controle na fonte geradora, a criação de uma taxa, de um fundo monetário e a gestão compartilhada dos sistemas considerando as bacias hidrográficas, como atributos que agregariam sustentabilidade ao sistema de drenagem urbana do Cabo de Santo Agostinho.

Palavras-chave: Percepção comunitária, alagamentos, medidas não-estruturais, técnicas compensatórias.

MANAGEMENT TOOLS FOR URBAN DRAINAGE IN PERCEPTION OF POPULATION OF CABO DE SANTO AGOSTINHO/PE - BRAZIL.

ABSTRACT

The lack of a management model for urban drainage and lack of municipal policies for land use, allowed the progressive impermeabilization of the soil and increase natural floods in the municipality of Cabo de Santo Agostinho. The Municipal Plan for Risk Reduction was drafted in 2006, with 30 sectors mapped for flood risk and flooding. The management of urban rainwater, sustainably designed, is characterized as a challenge and may be better defined in urban and environmental legislation. The aim of this study is to evaluate the perception of the population located in areas of risk on the possibility of having specific legislation to control urban drainage, applying non-structural measures. Thus interviews were conducted with the affected communities. The results indicate a need for revision of regulatory instruments, with inclusion of measures aimed at controlling the source of generation, the creation of a fee, a monetary fund and the management of shared river basins considering systems such as attributes that would add sustainability the urban drainage system of Cabo de Santo Agostinho.

Keywords: Community perception, flooding, nonstructural measures, compensatory techniques.

INTRODUÇÃO

O aumento da impermeabilização, decorrente de uma política de uso e ocupação do solo não eficiente e a falta de um modelo de gestão para a drenagem urbana municipal, sem a preocupação com os efeitos à jusante da bacia hidrográfica, tem favorecido a ampliação das cheias naturais, contribuindo para o agravamento dos fatores de risco, com efeitos na ocorrência de inundações e alagamentos, cada vez mais recorrentes no município do Cabo de Santo Agostinho, sobretudo nos 30 setores mapeados pelo Plano Municipal de Redução de Risco, no ano de 2006.

Assim como em todo o Brasil, no Município, não é comum o uso de técnicas sustentáveis para o controle do escoamento das águas pluviais por intermédio de medidas não-estruturais e em escala de lote urbano, nem tão pouco que tais medidas sejam propostas mediante consulta pública à população, como auxílio na tomada de decisão.

A avaliação da percepção da população e aferição das suas expectativas sobre o assunto mostra-se como uma possibilidade para a indução de um comportamento ambiental desejável, com reflexos positivos nos instrumentos de gestão, para o controle sustentável do escoamento pluvial.

Para que as transformações nos instrumentos de gestão se efetivem, se faz necessário inserir no processo a participação popular, que se constitui em uma importante ferramenta de democratização da gestão e de maior eficiência no controle direto da sociedade sobre os governos.

De acordo com Souza e Romualdo (2009) a reflexão possibilita a promoção de mudanças comportamentais e de transformações sociais, ações importantes que impulsionam a construção de sociedades sustentáveis, permitindo a participação do cidadão no meio ao qual ele interage e levando-o ao resgate da cidadania nas tomadas de decisões.

Assim, o objetivo desse trabalho é avaliar a percepção da população das comunidades urbanas situadas em locais de riscos no município do Cabo de Santo Agostinho, avaliando suas opiniões e expectativas acerca do controle da drenagem urbana, instigando sobre a regulamentação da aplicação de medidas não-estruturais, como instrumentos de gestão municipal, que tornem a drenagem urbana sustentável e proporcionem um manejo mais adequado para as águas.

REVISÃO DE LITERATURA

Os fenômenos de inundação, cheia e enchente estão associados à elevação do nível da água em relação ao leito do rio, enquanto que os alagamentos decorrem de deficiências de escoamento das precipitações nas áreas urbanizadas, conforme se conceitua a seguir:

- **Inundação:** ocorrem quando o nível elevado das águas ultrapassa a capacidade de escoamento das drenagens, extravasando-as e ocupando áreas normalmente não alagadas. (GIAMBASTIANI, 1996; RISSO et al., 1994 apud ALHEIROS 1998).
- **Cheia:** fenômeno que ocupa o leito maior de um rio (ou leito periódico ou sazonal), pelo menos uma vez a cada ano. (CHRISTOFOLETTI, 1974).
- **Enchentes:** quando o nível da água ultrapassa o leito maior, tomando conta do leito excepcional, com espaço ocupado pelas águas com frequência irregular, e com períodos não inferiores há um ano. (CHRISTOFOLETTI, 1974).
- **Alagamentos:** ocorrem em áreas planas ou com depressões e fundos de vales, com a decorrência de um escoamento superficial comprometido pela topografia, pela falta ou insuficiência de um sistema pluvial no ambiente urbano. (GRILO, 1992). As técnicas de controle da drenagem urbana são feitas mediante a aplicação de duas medidas que se complementam: as estruturais e as não-estruturais. Essas medidas são assim definidas por Zahed Filho (2006):
- **Medidas estruturais:** são constituídas por soluções físicas de engenharia que objetivam desviar, deter, reduzir ou escoar com maior rapidez e menores níveis as águas do escoamento superficial. Normalmente, envolvem obras hidráulicas de porte com aplicação maciça de recursos.
- **Medidas não-estruturais:** não utilizam estruturas para alteração do regime de escoamento das águas pluviais. Constituem-se, basicamente, por medidas de controle do uso e ocupação do solo ou para redução da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco dos efeitos das inundações. São exemplos dessas medidas: planos e programas para controle da drenagem urbana, instalação de serviço de previsão e alerta de enchente com plano de evacuação, adoção de incentivos fiscais para uso prudente da área de inundação, reassentamento das populações situadas em áreas de riscos, adoção de políticas e programas de contingências e de educação ambiental.

As medidas estruturais quando usadas sem o auxílio das medidas não-estruturais se tornam inviáveis na maioria dos casos e podem criar uma falsa sensação de segurança, dessa forma permitindo a ampliação das áreas inundáveis, resultando algumas vezes em danos significativos. No entanto, se usadas em conjunto tendem a diminuir os prejuízos e com um custo menor (TUCCI, 2006).

De acordo com Tucci (2003), a implementação de medidas sustentáveis deverá ser efetuada através do Plano Diretor de Drenagem Urbana. O Plano se baseia nos seguintes princípios: (a) as novas construções não podem aumentar a vazão máxima de jusante; (b) o

planejamento e controle dos impactos existentes devem ser elaborados considerando a bacia hidrográfica como um todo; (c) o horizonte de planejamento deve estar integrado ao Plano Diretor da cidade; (d) o controle dos efluentes deverá ser avaliado de maneira integrada com o esgotamento sanitário e os resíduos sólidos.

Contudo, a legislação também pode ser aplicada na forma de decretos, com o objetivo de auxiliar a gestão na drenagem urbana não somente nos períodos de transtornos, possibilitando tornar obrigatório o uso de técnicas compensatórias de controle na fonte e de uso no lote, como: reservatórios de armazenamento, telhados verdes, valas de retenção e infiltração, trincheira de infiltração, poços de infiltração, pavimentos permeáveis, entre outros, com função permanente no controle de alagamentos e enchentes, reduzindo os custos de implantação de redes de esgotamento de águas pluviais pelo poder público.

Dessa forma, o planejamento dos sistemas de escoamento superficial, concretizado mediante a implementação de instrumentos de gestão da drenagem urbana, tem a função de minimizar e controlar os efeitos das águas pluviais no meio urbano.

Todavia a participação pública no processo de tomada de decisões se faz importante, pois possibilita considerar opiniões e os pontos de vista da população.

Para Renn et al. (1995), a participação pública pode ser justificada com base em dois argumentos: por motivos éticos, como um dos valores centrais da democracia, e por fazer valer os princípios da equidade e da justiça.

Segundo Sánchez (2008) a participação pública na sociedade contemporânea se justifica por dar mais legitimidade às decisões, tornando mais eficiente o processo decisório e facilitando a implementação das decisões tomadas.

MATERIAL E MÉTODOS

O município do Cabo de Santo Agostinho, local objeto do estudo, está situado na porção sul da Região Metropolitana do Recife – RMR, Estado de Pernambuco, a 08° 17' 15" de latitude sul e 35° 02' 00" de longitude oeste, ocupando uma área de 446,578 km². Limita-se ao Norte com Moreno e Jaboatão dos Guararapes, a Sul com Escada e Ipojuca, a Oeste com Vitória de Santo Antão e a Leste com o Oceano Atlântico. A sede do Município apresenta altitude aproximada de 29,0 metros, distando 33,6 km da Capital (IBGE, 2010). A Figura 1 ilustra a localização do Cabo de Santo Agostinho.

O clima no Município, segundo a classificação Köppen, é AS' ou Tropical Chuvoso com verão seco, com precipitação pluviométrica mensal média entre 140 mm e 270 mm e anual

superior a 1.500 mm (CPRM/PRODEEM, 2005). O trimestre mais chuvoso corresponde aos meses entre maio e julho e o mais seco de outubro a dezembro, conforme se observa na Figura 2.

O Cabo apresenta um relevo ondulado, com declividades acentuadas, em mais de 80 % da sua área, e semi-plano nas demais áreas baixas localizadas na porção Leste municipal (CPRM/PRODEEM, 2005).

Figura 1 – Localização do Cabo de Santo Agostinho (CONDEPE/FIDEM, 2010).

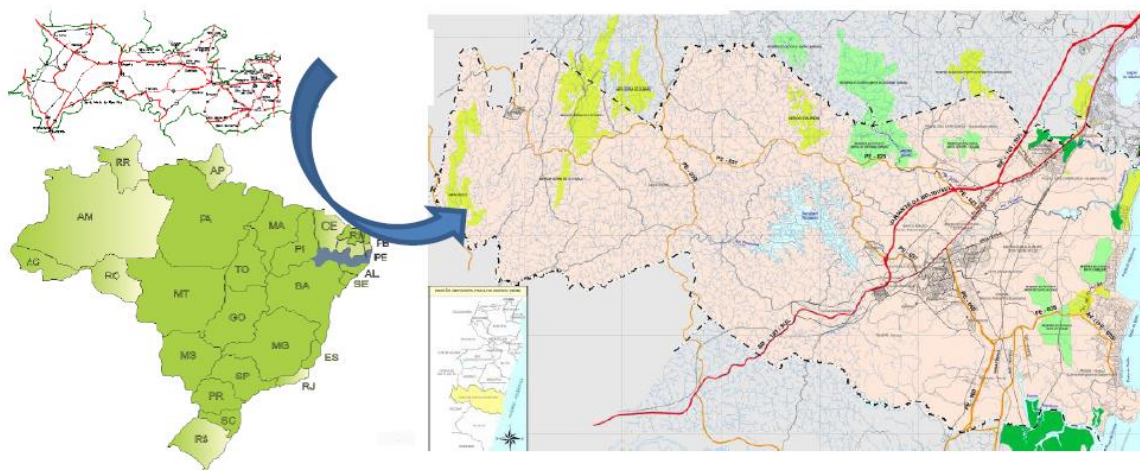
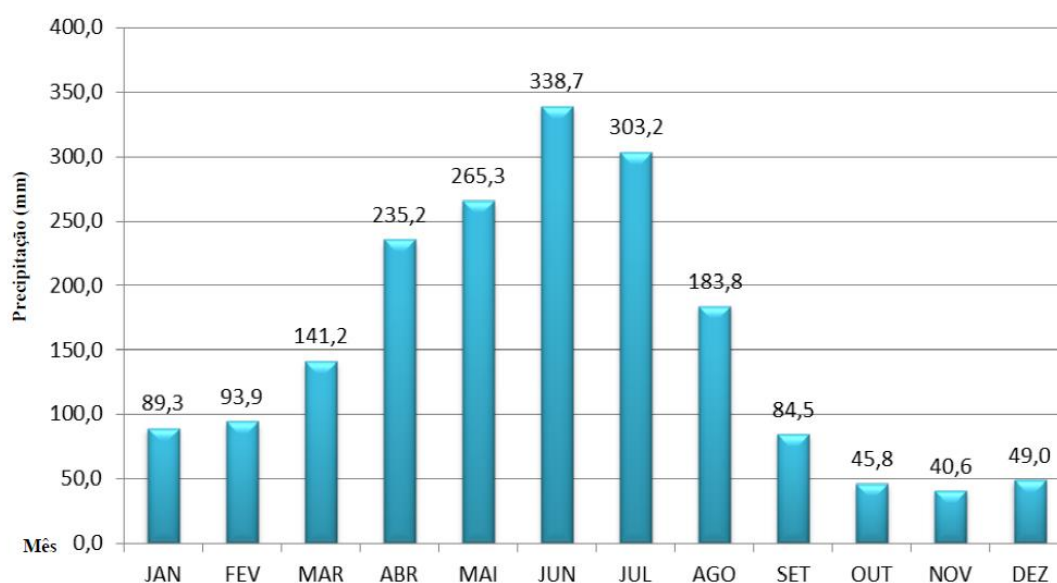


Figura 2 – Precipitação média mensal do Cabo - Período 1987 a 2011 (ANA, 2012).



O Município encontra-se inserido nos domínios do Grupo de Bacias de Pequenos Rios Litorâneos, tendo por principais tributários os rios: Gurjaú, Jaboatão, Araribá, Pirapama, Cajabuçu, Jasmim e Arrombados, além dos riachos: das Moças, Contra Açude, do Cafoto, Noruega, Santa Amélia, Utinga de Cima, Utinga de Baixo, Algoduais e o Arroio Dois Rios.

Também é banhado a leste pelo Oceano Atlântico e todos os seus cursos d' água têm regime de escoamento perene e o padrão de drenagem dendrítico (CPRM/FIDEM, 1999).

As configurações do relevo, o número considerável de cursos d' água, o clima e os altos índices pluviométricos são fatores que favorecem a ocorrência de eventos de cheias e alagamentos no Município.

Outro agravante diz respeito à urbanização, que provoca a impermeabilização do solo, acelerando o escoamento das águas pluviais através de condutos e canais, produzindo inundações mais frequentes do que as que existiam quando a superfície era permeável e o encaminhamento se dava pela superfície natural (TUCCI, 2006).

No Município, a ocorrência de eventos de enchentes e inundações tem registros computados desde a década de 70, com perdas econômicas e materiais. No ano 2000, chuvas torrenciais o deixaram em estado de calamidade pública, com um saldo de 3.000 pessoas desalojadas (PERNAMBUCO DE A-Z, 2010). Nos anos de 2010 e 2011 foi decretada situação de emergência (CODECIC, 2012).

Embora o Município disponha de um Plano Municipal de Redução de Risco – PMRR, elaborado em 2006, com mapeamento de 30 setores com riscos de enchentes e alagamentos, no seu Plano Diretor, bem como em outros documentos de gestão, não constam diretrizes específicas para o disciplinamento das águas pluviais urbanas.

Além disso, não é comum no Município, durante a elaboração dos seus instrumentos de gestão, efetuar consulta pública à população, como auxílio na tomada de decisão.

Assim, para o alcance do objetivo desse trabalho, foram aplicados questionários, seguindo a metodologia proposta por Whyte (1977), que consiste na identificação das percepções das populações do entorno, de seus valores e dos conflitos socioambientais presentes, fornecendo o entendimento do indivíduo ou comunidade local em relação às questões ambientais.

Os questionários, segundo Selltiz et al. (1987), possibilitam obter informações sobre os fenômenos que influenciam as interações, processos relacionados às pessoas, em sua vida diária, com coleta de respostas feitas diretamente dos participantes.

A entrevista consistiu na aplicação de uma pesquisa de opinião com aplicação de um questionário a 666 (seiscentos e sessenta e seis) pessoas situadas nas áreas consideradas de riscos de enchentes e alagamentos do município do Cabo de Santo Agostinho (Quadro 1). A definição dos locais foi estabelecida a partir da área situada dentro dos limites urbanos do município do Cabo de Santo Agostinho, constituídas pelos distritos mais populosos.

Na determinação do número de amostras foram utilizadas técnicas estatísticas da amostragem aleatória, realizada mediante o cálculo de suficiência amostral, utilizando-se a fórmula para populações infinitas (POCINHO, 2009).

Os questionários foram aplicados entre os dias 28/04/12 e 07/06/12, totalizando seis dias de pesquisas, efetuadas na maioria das vezes nos fins de semana, entre os horários de 9 h a 17 h.

A aplicação dos questionários foi feita por equipes compostas por dois integrantes, totalizando 8 pesquisadores, que obtiveram treinamento prévio sobre o tema e sobre as perguntas a serem abordadas, como preparação para esclarecimentos de eventuais dúvidas surgidas durante as entrevistas.

Os questionários foram formulados com perguntas fechadas para maior uniformidade, rapidez e simplificação na análise. Os quesitos analisados buscaram identificar a relevância em dispor de instrumentos para o controle de enchentes e alagamentos no Município.

Dessa forma, foi avaliada a importância atribuída pelas comunidades inseridas nas áreas com vulnerabilidade a enchentes e alagamentos do município do Cabo de Santo Agostinho com relação aos instrumentos de controle de drenagem urbana, uma vez que representam as populações que mais sofrem em virtude da recorrência desses problemas.

Quadro 1 – Número de questionários aplicados por localidade pesquisada

REGIONAIS	APA	LOCALIDADES	QUANTIDADE DE QUESTIONÁRIOS APLICADOS
Regional 01	Centro	Sapucaia	90
		Pirapama	88
	São Francisco	Charnequinha	172
	Cohab	Vila Nova	86
Regional 03	Ponte dos Carvalhos	Alto dos Índios	14
		Matadouro	14
		Fluminense	14
		Bom Sucesso	24
		Maruim	26
		Caçari	14
		Bom Conselho	14
		Area da Estação	14
		C.S.U	14
		Manoel Vigia	14
	Pontezinha	Vila das Palmeiras	14
		21 de Abril	26
		Vila Nova	14
		Mocidade	14
TOTAL			666

RESULTADOS E DISCUSSÃO

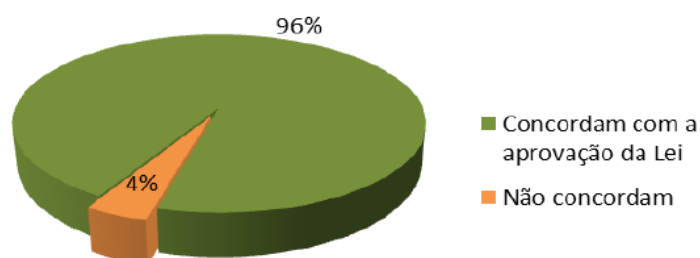
Do universo pesquisado, 60 % da população situam-se em áreas diretamente afetadas pelos problemas de enchentes e alagamentos, contra 40 % que não estão sujeitos a essa situação. Dessa forma, o público entrevistado expressou sua opinião sobre a regulamentação do uso de medidas não-estruturais para o controle da drenagem urbana municipal.

Importância de uma Lei para controle de Alagamentos e Enchentes

A maioria dos entrevistados afirmou ser importante dispor de uma lei que coloque em prática medidas para mitigar os problemas relacionados a enchentes e alagamentos, 96 %, contra 4 %, conforme ilustrado na Figura 3.

Observa-se que esse valor de 96 % supera o percentual de 60 %, relativo ao percentual de entrevistados que residem ou trabalham em locais com riscos de enchentes e alagamentos, ou seja, indica que mesmo não sendo diretamente afetado pelos problemas, há uma preocupação em resolvê-los. Foi possível inferir, portanto, que há uma consciência coletiva da população da necessidade de se dispor de instrumentos legais que versem sobre o manejo adequado das águas pluviais urbanas.

Figura 3 – Índice de aceitação da população quanto à aprovação de uma lei para controle de enchentes e alagamentos



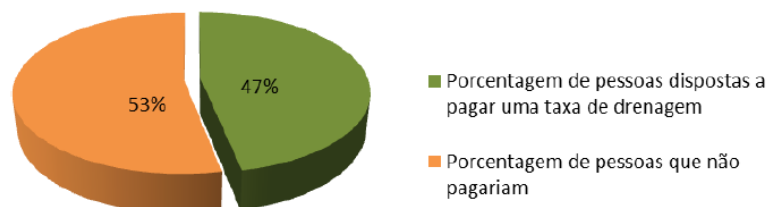
Pagamento de uma Taxa de Drenagem

No que se refere à implantação de uma taxa para a prestação dos serviços de drenagem, observa-se nos resultados que 47 % dos entrevistados estariam dispostos a pagá-la e 53 % não, como se pode observar na Figura 4.

A pesquisa identificou que muitos dos entrevistados que afirmaram estar dispostos a contribuir financeiramente, só o fariam caso houvesse garantia que os recursos obtidos fossem realmente aplicados na melhoria dos sistemas de drenagem. Os moradores que tiveram opinião contrária expuseram que já tem muitas despesas com tarifas e impostos e que não veem retorno com os recursos arrecadados pelo poder público. Tais problemas poderiam ser equacionados com a criação de um fundo que assegure a utilização dos recursos somente na melhoria dos sistemas de drenagem municipal.

Portanto, a pesquisa efetuada retrata a necessidade de esclarecimento junto à população para melhor aceitação da aplicação de uma taxa que garanta a sustentabilidade financeira dos sistemas de drenagem municipal.

Figura 4 – Índice de aceitação da população quanto ao pagamento de uma taxa para controle de alagamentos



Para Forgiarini (2010) a prestação de serviços de drenagem urbana é comparada a um serviço ambiental, uma vez que o planejamento sustentável da drenagem objetiva reduzir o comportamento natural dos processos hidrológicos que ocorrem em uma bacia hidrográfica, justificando pagamento por serviços ambientais.

As cobranças ambientais algumas vezes são tomadas como imposto, tendo por finalidade a geração de renda. Em contra partida, a cobrança ambiental deve ser considerada um pagamento que objetiva cobrir o estrago causado pelo uso desse recurso. Entretanto, a aceitação da sociedade ao uso de cobranças ambientais dependerá do entendimento do motivo da sua imposição (FORGIARINI, 2008). Isso, por sua vez, implica na necessidade prévia de um trabalho de esclarecimento e divulgação, resultado de campanhas educativas realizadas junto à população.

Como situação inusitada cujo modelo de gestão é pioneiro no Brasil, tem-se o município de Santo André, situado no estado de São Paulo, o qual criou a taxa de cobrança pelos serviços de drenagem, instituída pela Lei Municipal nº 7.606, em 23 de dezembro de 1997, garantindo a conservação e manutenção do sistema de drenagem urbana sob a responsabilidade da SEMASA - Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André. Nascimento et al. (2003) defendem que a cobrança através de uma taxa permite ao sistema uma distribuição socialmente mais justa dos custos. Assim os usuários que mais utilizam o sistema de drenagem, em função da quantidade de área impermeabilizada, são os mais onerados.

Para Souza (2005), a cobrança deve ser feita somente para novas edificações e reformas de empreendimentos que não conseguirem atingir as metas de área de solo natural dispostas na regulamentação municipal. Assim, o valor da taxa deverá ser definido no momento da aprovação do projeto. Contudo, o autor ressalta que deverão ser mantidas ações fiscalizatórias permanentemente do órgão gestor para o cumprimento aos condicionantes definidos durante a fase de projeto.

De acordo com o que afirma o mesmo autor, a criação de um fundo para a sustentabilidade da drenagem urbana possibilitará auferir autonomia ao órgão gestor e subsidiar a manutenção do corpo técnico e de outros custos, permitindo que este não dependa exclusivamente do montante repassado pelo poder público.

Cançado et al. (2006) esclarecem que a cobrança sobre os serviços de drenagem não significa, necessariamente, o aumento do nível geral de tributos. A taxa também pode vir tanto sob a forma de um acréscimo no IPTU cobrado ou de uma redução no mesmo, dependendo de quanto se impermeabiliza, se mais ou menos o terreno em relação à média. Dessa forma a cobrança de uma taxa pode incitar ao uso racional do solo urbano.

Contudo, cabe aos técnicos do setor de drenagem urbana, juntamente com os da área tributária municipal e da procuradoria jurídica a tarefa de encontrar fórmulas de cálculo e lançamento para definição de valores, de forma que o serviço seja sustentável e eficiente.

Considerando que o efluente gerado em uma cidade termina por afetar o corpo receptor de outro município, com interferência nos aspectos de abastecimento, disposição de esgotos, conservação da água e convivência com ela, se justifica estabelecer limites da ação administrativa pelo menos considerando a bacia hidrográfica (ANDOH; SMISSON, 1995 apud POMPEO, 2000).

Tal situação poderia ser mediada com a formalização de consórcio público entre os municípios inseridos na mesma bacia hidrográfica, com a criação de um ente gestor, prevendo-se ainda a participação das esferas Estadual e Federal.

A gestão associada por intermédio da instituição de consórcios públicos, oferta segurança jurídica para os entes políticos consorciados, por deter personalidade jurídica própria para responder em nome dos seus partícipes, possuindo caráter contratual que possibilita atribuir maior transparência aos direitos e aos deveres de todos os participantes. (SEGALA; ROMANI, 2012).

Segundo os mesmos autores, a formação de consórcios para a gestão compartilhada proporcionará o alcance de ganho de escala, com redução de custos para a gestão dos seus serviços públicos.

Por outro lado, a falta de mecanismos de consulta pública também torna menos transparentes as decisões e eleva o poder de influencia de grupos de interesse, quer sejam interesses econômicos ou políticos de curto prazo, e que podem de alguma maneira influenciar a aprovação de um projeto. (SÁNCHEZ, 2008).

Segundo Beanlands (1988) há várias formas de consulta ou envolvimento da sociedade, que podem variar, desde reuniões abertas, pesquisas de opinião, encontros com pequenos grupos ou lideranças, até a criação de comissões multipartites, com efeito de absorver os problemas percebidos pela comunidade.

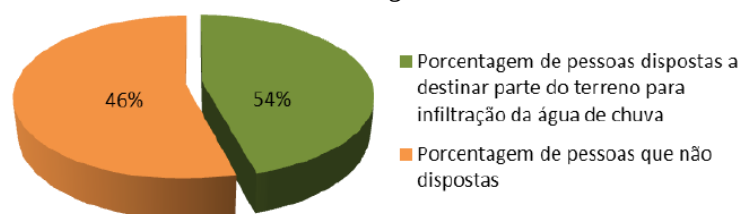
Preservação da Taxa de Solo Natural

As alterações feitas no solo provocadas pelos desmatamento e a urbanização, resultam em impactos hidrológicos na bacia hidrográfica, minimizando os índices de infiltração e provocando acréscimos na vazão de escoamento superficial, produzindo reflexos nos sistemas de drenagem.

Buscando averiguar a percepção da população inserida em áreas de riscos de enchentes e alagamentos sobre a possibilidade de manter uma área de seu terreno não edificada, ou seja preservar uma taxa de solo natural, e dessa forma permitir que a água de chuva infiltre no solo, trazendo redução do volume de escoamento destinado aos sistemas de drenagem, e consequentemente dos picos de cheia, obteve-se uma aceitação de apenas 46 % dos entrevistados, contra 54 % que não destinariam uma parcela do seu terreno, conforme Figura 5.

Do total de entrevistados, apenas 75 pessoas quiseram justificar suas respostas. Os argumentos que mais se sobressaíram foram falta de espaço e importância da área para aproveitamento na execução de construções. Outras explicações estavam relacionadas à necessidade de roço da vegetação e o receio de empoçamento, com atração de animais peçonhentos e proliferação de vetores, com riscos de transmissão de doenças.

Figura 5 – Índice de pessoas entrevistadas que estariam dispostas ou não a destinar uma parcela do terreno para controle de alagamentos



Esses números, por sua vez, indicam a falta de esclarecimento da população e de consciência para a necessidade de sua participação no processo de planejamento e gerenciamento dos sistemas de drenagem urbana. A educação ambiental teria a função de reverter tal situação, resgatando e alertando a população sobre a importância do seu papel na gestão do desenvolvimento sustentável, em assumir para si a sua parcela de responsabilidade (SCHELEDER, 2008).

Salienta-se a importância da adoção de técnicas de princípios de prevenção e educação ambiental, de forma a sensibilizar a população da necessidade de manter as áreas de infiltração em todos os pontos da cidade. A conservação das taxas de permeabilização irá contribuir para a recarga do lençol freático e consequentemente para a preservação e intensificação da vegetação (COSTA; ALVES, 2007).

Para Tucci (2006) o município deve estudar a aplicação de ações estruturais mitigadoras de danos ambientais decorrentes das águas de chuva ainda na fase de planejamento da ocupação e uso do solo, para que este tenha um menor custo econômico e socioambiental.

A fiscalização da ocupação progressiva do solo é de competência do poder público, que deverá efetuar o acompanhamento da taxa, o uso e a sua ocupação, larguras de afastamento para a preservação de áreas verdes naturais e das redes de drenagem e dos cursos d'água natural, avaliando se os parâmetros aplicados são compatíveis aos fixados na legislação.

Outra forma de controle do escoamento superficial das águas pluviais seria prever o aumento da taxa de infiltração no solo na legislação, com uso de técnicas compensatórias voltadas para esse fim.

Reservatórios de Lote em Grandes Empreendimentos

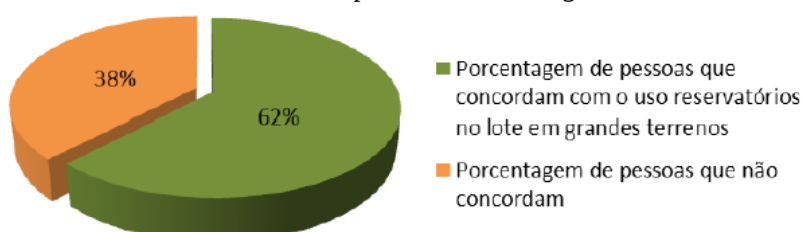
De acordo com Tucci e Genz (1995) a utilização de reservatórios se constitui em uma medida sustentável que busca o controle do escoamento na fonte através da retenção do volume adicional gerado pelas superfícies urbanas impermeabilizadas.

Para Costa e Alves (2007), o uso de micro-reservatórios de retenção em nível de lote pode servir também para acumulação e posterior reuso das águas pluviais.

Tassi (2002), estudando a redução de vazões e seus impactos em bacias urbanas, com o uso de dispositivos em lotes de 300 m² e 600 m², obteve para precipitações com Tempo de Retorno (TR) de cinco anos, reduções de 50 % nas vazões de pico de saída, e para chuvas com TR de 10 anos, uma redução de 45 %.

A análise da percepção dos habitantes situados nas áreas de riscos de inundação e alagamento da presente pesquisa sobre a possibilidade de legislação municipal prever a utilização de reservatórios de lote para armazenamento de água pluvial em empreendimentos de grande porte, apontou que 62 % dos entrevistados acreditam que esse tipo de dispositivo traria uma influência positiva para o manejo das águas pluviais e 38 % acham que tal alternativa não seria importante (Figura 6).

Figura 6 – Porcentagem de pessoas entrevistadas que acham que grandes terrenos devam dispor de reservatórios no lote para controle de alagamentos



Do total de entrevistados, apenas 134 pessoas apresentaram justificativas. Do cotejamento efetuado para as respostas afirmativas obtidas no questionamento, houve pouca

associação do termo reservação de água com o de controle dos alagamentos. Para as respostas negativas, obteve-se como justificativa a falta de necessidade, uma vez que a região tem elevada disponibilidade hídrica. Essas respostas evidenciam a falta de esclarecimento da população sobre o assunto.

No entanto, em alguns municípios brasileiros a implementação dessas medidas já se faz presente, podendo-se citar: a prefeitura de Porto Alegre, que em seu Plano Diretor Urbano e Ambiental introduziu um artigo de lei que obriga aos novos empreendedores amortecer o aumento da vazão de escoamento superficial em função da urbanização, com controle na fonte geradora, a partir do uso de medidas no lote. A Lei Municipal 7.166/1996, de Belo Horizonte, que tem como obrigatoriedade a construção e utilização de caixas de captação de águas pluviais. Tendo-se também aplicadas algumas leis estaduais como: a Lei 12.526/2007 - Lei das Piscininhas no estado de São Paulo, que prevê medidas para a contenção de cheias e o reaproveitamento das águas de chuva, a Lei 4.393/2004 do estado do Rio de Janeiro, que obriga empresas de construção civil a instalar dispositivos para captação de águas da chuva nos imóveis residenciais e comerciais, e a Lei 4.181/2008 do Distrito Federal, que cria o programa de captação, armazenamento e aproveitamento de águas de pluviais pelas edificações urbanas.

Com relação ao custo da implantação e da operação e manutenção desses dispositivos, Tucci (2000) defende que esses valores devem ser transferidos aos proprietários dos lotes, na proporção da sua área impermeável, responsável pela geração de volume de escoamento adicional. Contudo, nos custos de implantação devem-se prever os gastos com estudos, projetos e construção. Nos custos de manutenção e operação devem estar inclusas despesas de serviços a serem executados periodicamente, como limpezas, inspeções e reparos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi avaliada a opinião pública das comunidades urbanas situadas nas áreas de riscos de enchentes e alagamentos pertencentes a 30 setores mapeados no Plano Municipal de Redução de Risco – PMRR/2006 sobre alguns aspectos que podem ser incorporados na legislação municipal para a melhoria da gestão da drenagem urbana e sua sustentabilidade. Dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

A opinião pública se mostrou bastante favorável à adoção de mudanças nos instrumentos de gestão, reconhecendo a importância de dispor de uma legislação voltada ao controle da drenagem urbana, que minimizem os efeitos de cheias e alagamentos.

A criação de uma taxa e de um fundo municipal de drenagem urbana deverão ser avaliadas, uma vez que garantirão a melhoria e a sustentabilidade econômica dos sistemas.

Ações de educação ambiental deverão ser disseminadas, tendo por objetivo legitimar a participação na sociedade, torna-a responsável e fiscal da gestão da drenagem urbana realizada pelo Poder Público.

Deverá ser considerado o desenvolvimento de uma política integrada de controle da drenagem urbana, com uma visão conjunta da bacia hidrográfica, formalizada a partir da agregação de municípios pertencentes à mesma bacia, apoiada na Lei de Consórcios Públicos.

Os instrumentos de gestão existentes no município deverão ser avaliados, podendo-se criar regras para o controle de drenagem na fonte geradora, com uso de medidas não-estruturais. No entanto, sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas na área financeira e legal, com o objetivo de ampliar e aprofundar a análise efetuada.

A previsão de Comitês de Bacias Hidrográficas na Lei n.º 9.433/1997 representa um ganho substancial para a sociedade, permitindo-lhe deliberar conjuntamente com o poder público sobre a gestão das águas, criando espaço para debates e tomada de decisões de forma coletiva, incentivando o desenvolvimento de outras formas de participação popular, mesmo que meramente consultivas, contribuindo para a construção de uma sociedade mais democrática.

Assim, procedimentos de participação pública deverão ser implementados, com o objetivo de estabelecer canais formais de expressão da vontade do cidadão, com a expectativa de que isso influencie a decisão a ser tomada pelas autoridades competentes.

REFERÊNCIAS

ALHEIROS, M. M. Riscos de escorregamentos na Região Metropolitana do Recife. Tese de Doutorado. Bahia: UFBA, 1998.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). HidroWeb: Sistemas de informações hidrológicas. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb>>. Acesso em: 21 maio 2012.

BELO HORIZONTE . Lei 7.166 de 27 de agosto de 1996: Estabelece normas e condições para parcelamento, ocupação e uso do solo urbano. 1996. Disponível em: <http://www.legisweb.com.br/legislacao/?legislacao=172504>. Acesso 30 nov. 2012.

BEANLANDS, G. Scoping methods and baseline studies in EIA. In: WATHERN, P. (Org.). Environmental impact assessment. Theory and practice. London: Unwin Hyman, 1988. p. 31-46.

BRASIL. Lei 9. 433 de 08 de janeiro de 1997: Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei 8.001, de 13 de março de 1990, que modifica a Lei 7.990, de 8 de dezembro de 1989. 1997. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/cedoc/blei1997933.pdf>> Acesso em 17 março 2013.

CANÇADO, V.; NASCIMENTO, N. de O.; CABRAL, J. R. Cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais: bases conceituais e princípios microeconômicos. RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, v.11, n.2, p.15-25, 2006.

CODECIC – COMISSÃO MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL. Planilha de Análise e Avaliação de Riscos. Cabo de Santo Agostinho. 2012.

CONDEPE/FIDEM. Atlas Metropolitano – Desenvolvimento Humano na Região Metropolitana do Recife, 2010.

CPRM/FIDEM. Cartografia Geomorfológica do Município do Cabo de Santo Agostinho/PE. Recife: Série Cartas Temáticas, v. 4. 32 p. il, 1999.

CPRM/PRODEEM. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Cabo de Santo Agostinho, Estado de Pernambuco. Recife, 2005.

COSTA, A. R.; ALVES, F. A. O. Estimativa de volume para reservatório de retenção no controle de cheias urbanas. I Simpósio de Recursos Hídricos do Centro Oeste. Cuiabá, 2007.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

DISTRITO FEDERAL. Lei 4.181 de 21 de julho de 2008: Cria o programa de captação de água da chuva e dá outras providências. Disponível em: http://www.tc.df.gov.br/SINJ/Arquivo.ashx?id_norma_consolidado=58170. Acesso 30 nov. 2012.

FORGIARINI, F. R.; SILVEIRA, G. L.; CRUZ, J. C. Modelagem da cobrança pelo uso da água bruta na Bacia do Rio Santa Maria/RS: I – estratégia metodológica e adaptação à bacia. RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos. v. 13, n. 2, p. 65-77, 2008.

FORGIARINI, F. R. Incentivos econômicos à sustentabilidade da drenagem urbana: o caso de Porto Alegre – RS. Tese. Universidade Federal de Caxias do Sul. 227p. il, 2010.

GRILO, R. C. A precipitação pluvial e o escoamento superficial na cidade de Rio Claro/SP. 1992. 103 f. Dissertação Mestrado em Geografia – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista: Rio Claro, 1992.

IBGE. Cidades. Cabo de Santo Agostinho. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 18 maio 2012.

MINISTÉRIO DAS CIDADES (2006 a). Plano municipal de redução de risco do Cabo de Santo Agostinho. v. 1. Informações gerais. 35p. il, 2006.

_____, (2006 b). Plano municipal de redução de risco do Cabo de Santo Agostinho. v. 2. Mapeamento de risco. 65p. il, 2006.

NASCIMENTO, N. O.; CANÇADO, V. L.; CABRAL, J. R.; MACHADO, A. R. Drenagem Urbana – características econômicas e definição de uma taxa sobre os serviços. Belo Horizonte: Financiamento de Estudos e Projetos – FINEP, 308p. il, 2003.

PERNAMBUCO DE A-Z. 2010. Disponível em: http://www.pe-az.com.br/index.php?option=com_content

&view=article&id=337:enchentes&catid=45:fenomenos-naturais&Itemid=105>. Acesso em: 03 nov. 2012.

POCINHO, M. Amostras. Teoria e exercícios passo-a-passo. Amostra e tipos de amostragens. 2009. Disponível em: <http://docentes.ismt.pt/~m_pocinho/calculo_de_amostras_teorias.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2012.

POMPÊO, C. A. Drenagem urbana sustentável. Universidade Federal de Santa Catarina. RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos. v. 5, n.1, pp. 15-23 Jan./Mar. 2000. Disponível em: <http://www.abrh.org.br/SGCv3/UserFiles/Sumarios/c6be0bdb36e71f441b574b6a63d5a75a_2d24ccc39dcc0666232d4d538fcef31f.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2012.

RIO DE JANEIRO. Lei 4.393 de 16 de setembro de 2004: Dispõe sobre a obrigatoriedade das empresas projetistas e de construção civil a prover os imóveis residenciais e comerciais de dispositivo para captação de águas da chuva e dá outras providências. Disponível em: http://www.ftaguadechuva.com.br/no_rio_de_janeiro_-_lei_n_4393.html. Acesso 30 nov. 2012.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SÃO PAULO. Lei 12.526 de 02 de janeiro de 2007: Estabelece normas para a contenção de enchentes e destinação de águas pluviais. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2007/lei%20n.12.526,%20de%2002.01.2007.htm>. Acesso 30 nov. 2012.

SCHLEDER, G. A. Educação ambiental em unidades de conservação. Curitiba. Universidade Positivo - UP, 2008. Disponível em: <http://www.uc.pr.gov.br/arquivos/File/Pesquisa%20em%20UCs/resultados%20de%20pesquisa/77_08_Guilherme_de_Ameida_Schleder.pdf>. Acesso em: 09 dez. 2012.

SEGALA, K.; ROMANI, A. P. Estudo de viabilidade técnica e econômica para implantação da logística reversa por cadeia produtiva – componente, produtos e embalagens pós-consumo. IBAM. 2012. Disponível em: <[http://www.cataacao.org.br/wp-content/uploads/2012/08/evte_versao-final-marco 2012.pdf](http://www.cataacao.org.br/wp-content/uploads/2012/08/evte_versao-final-marco%202012.pdf)>. Acesso em: 25 mar. 2013.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L.S.; COOK, S.W. Métodos de pesquisa nas relações sociais. São Paulo: EPU, v. 1, 1987.

SOUZA, F. C. Mecanismos técnico-institucionais para sustentabilidade da drenagem urbana, Dissertação Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 174p. il, 2005.

SOUZA, G. M.; ROMUALDO, S. S. Inundações urbanas: a percepção sobre a problemática socioambiental pela comunidade do bairro Jardim Natal – Juiz de Fora (MG). XIII SGBFA Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Rio Claro (SP). 2009. Disponível em: http://www.geo.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo11/038.pdf. Acesso em: 16 nov. 2012.

TASSI, R. Efeitos dos micro-reservatórios de lote sobre a macrodrenagem urbana. 2002. Tese de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento

Ambiental. Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/1818>. Acesso em: 18 nov. 2012.

TUCCI, C. E. M. Gerenciamento da drenagem urbana. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos. 2000.

TUCCI, C. E. M. Drenagem urbana. Cienc. Cult., v.55, n.4. São Paulo. Out./Dez. 2003.

TUCCI, C. E. M. Gestão de Águas Pluviais Urbanas. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Ministério das Cidades. v. 4. Brasília, DF, 197p. il, 2006.

TUCCI, C. E. M.; GENZ, F. Controle do impacto da urbanização. In: TUCCI, C. E. M; TOZZI, M.; PORTO, R.L.L.; BARROS, M.T. Drenagem Urbana. Porto Alegre: ABRH, Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, capítulo 7, 1995.

RENN, O.; WEBLER, T.; WIEDEMANN, P. Fairness and competence in citizen participation: evaluating models for environmental discourse. Series: Risk, Governance and Society. v. 10. Springer. 381 p. il, 1995.

WHYTE, A. Guidelines for field studies in environmental perception. Paris: UNESCO, 1977.

ZAHED FILHO, K. Águas em ambientes Urbanos: medidas não-estruturais de drenagem urbana. Universidade de São Paulo, Escola Politécnica. 2006.