

# | 643 | A REPRODUÇÃO DA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO AMBIENTE CONSTRUÍDO DE PORTO ALEGRE

*Thaís Caetano Bochi, Antônio Tarcísio da Luz Reis*

## **Resumo**

O artigo trata das transformações de rios urbanos e da gestão de recursos hídricos e seus efeitos no ambiente construído de Porto Alegre/RS. Os objetivos deste artigo são: apresentar um panorama da gestão de recursos hídricos no Brasil; conhecer o nível de integração entre as secretarias municipais e da participação popular na gestão dos recursos hídricos de Porto Alegre; e identificar a forma como as decisões tomadas pelo poder público são reproduzidas no ambiente urbano construído de áreas ocupadas espontaneamente. A busca por um equilíbrio entre desenvolvimento urbano, conservação e preservação dos recursos naturais deve fundamentar-se numa gestão pública integrada, abrangendo todos os elementos que compõem o ambiente urbano, fundamentando-se na participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. A metodologia consiste no levantamento de planos e leis, de obras estruturais de drenagem e saneamento nas áreas de ocupação irregular e entrevistas com gestores técnicos, constituindo uma coleta de dados qualitativa. Concluiu-se que a gestão de Porto Alegre caminha para a integração e participação entre diferentes setores da administração pública e população, porém parece estar distante de adotar medidas de gestão hídrica sustentável. Embora algumas medidas de controle de escoamento sejam definidas em parte na legislação municipal, possuem pouca aplicação no ambiente urbano e baixa aceitação pelos técnicos da prefeitura municipal.

**Palavras-chave:** gestão; recursos hídricos; ambiente construído; área de preservação permanente.

## **1. Introdução**

A degradação ambiental dos rios urbanos ao longo do tempo, em todo o mundo, reflete as transformações físicas e sociais das cidades, principalmente em consequência da urbanização (COSTA, 2006; TUCCI, 2005). Tal situação é percebida na baixa qualidade das águas devido ao uso dos rios para o esgotamento sanitário e depósito de resíduos sólidos, nas alterações morfológicas e hidrológicas (canalizações e retificações) e nos demais impactos sofridos pelo ambiente e pela população, como poluição, enchentes e inundações (GORSKI, 2010).

Entretanto, no final do século XX, testemunhou-se o início de uma mudança de paradigma, tanto dentro das ciências biológicas, física e química, como nas ciências humanas, sociais e comportamentais (BONNES e BONAIUTO, 2002), alterando a forma como a sociedade percebe a relação entre ambiente e sociedade. As conferências Internacionais promovidas pela Organização das Nações Unidas para o Meio Ambiente

(UNEP) evidenciam essa mudança, como citado na Declaração de Estocolmo em 1972: *“o homem é ao mesmo tempo criatura e criador do meio ambiente, que lhe dá sustento físico e lhe oferece a oportunidade de desenvolver-se intelectual, moral, social e espiritualmente. (...) Natural ou criado pelo homem, o meio ambiente é essencial para o bem-estar e para gozo dos direitos humanos fundamentais, até mesmo o direito à própria vida”* (UNEP, 1972).

Seguindo os mesmos princípios, a Agenda 21 (ECO 92), também promovida pela UNEP, agregou mais detalhadamente como os governos poderiam contribuir para um desenvolvimento sustentável. A gestão e o manejo integrado, baseado na *“percepção da água como parte integrante do ecossistema, um recurso natural e bem econômico e social”* (CNUMAD, 1992) foram apontados como determinantes na utilização adequada dos recursos hídricos, conciliando preservação e necessidade de água nas atividades humanas (CNUMAD, 1992), reafirmando, após 20 anos, os princípios estabelecidos na Declaração de Estocolmo.

A busca pela solução de conflitos ambientais abordados nas conferências internacionais pode ser classificada em três etapas distintas nos países desenvolvidos. A primeira, entre 1960 e 1970, está relacionada a salvaguardas ambientais à imposição de limites ao crescimento econômico. A segunda, entre 1970 e 1980, está associada à gestão de recursos e adota a prevenção da poluição e melhoria nos processos de produção. E a última, a partir dos anos 80, está vinculada a sustentabilidade, integrando processos ecológicos e econômicos, incentivando políticas de desenvolvimento sustentável e de gestão integrada (Barbieri, 1997 apud GORSKI, 2010; e Saraiva, 1999). De maneira semelhante, Tucci (2005) classifica as fases de gestão dos recursos hídricos nos países desenvolvidos em: Higienista - caracterizada pela transferência de impactos de montante para jusante; Corretiva - caracterizada pelo controle da poluição; e Sustentável, que foca no planejamento do uso do solo e respeito pelos mecanismos naturais de escoamento.

Nos países em desenvolvimento, assim como no Brasil, a maioria das cidades se encontra na fase higienista (TUCCHI, 2008). As transformações morfológicas e ambientais dos rios urbanos brasileiros surgiram mais fortemente por volta da década de 50, devido a intensa urbanização em virtude da industrialização dos grandes centros urbanos e consequente aumento populacional, surgindo assim as ocupações irregulares em margens de rios, córregos e encostas. Esses acontecimentos somados à falta de investimentos em infraestrutura aceleraram o processo de degradação da vegetação e dos recursos hídricos, transformando de uma forma negativa a percepção da população em relação ao ambiente ribeirinho, passando a ser alvo de esquecimento e rejeição (GORSKI 2010).

Porém, um dos primeiros avanços em direção a uma gestão mais sustentável no Brasil foi a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento após criação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), entendendo-se que a bacia hidrográfica reflete as relações de causa e efeito da dinâmica natural e da ação humana ocorridas no conjunto das sub-bacias nela contidas (BRASIL, 1997, item V, art. 1º; RIO GRANDE DO SUL, 1994, art. 1º). Assim, a gestão deverá abranger todos os elementos que compõem o ambiente urbano, sendo a divisão entre o planejamento do uso dos solos urbanos e gestão das águas um agravante dos problemas urbanos.

Na prática, nota-se que as ações do poder público no setor hídrico se concentram em medidas estruturais, ou seja, ações que modificam o sistema fluvial por meio de obras na bacia ou no rio para evitar o extravasamento do escoamento para o leito maior (TUCCI, 2005), solucionando problemas pontuais. Em consequência, observa-se o escasso emprego de medidas não-estruturais, onde os prejuízos são reduzidos pela melhor convivência da população com as enchentes, utilizando-se medidas preventivas (TUCCI, 2005). Esse descompasso entre o emprego de medidas estruturais e não-estruturais acaba pondo em risco a qualidade do abastecimento de água e do ambiente urbano.

Diversos autores apontam que a busca do equilíbrio entre o uso de recursos naturais e o desenvolvimento urbano deve estar baseada na gestão integrada e participativa, associando sustentabilidade hídrica, expectativas e necessidades de seus usuários (GARDINER, 1997; HOUSE e FORDHAM, 1997; PENNING-ROWSELL & BURGESS, 1997; MANNING, 1997; TUCCI, 2005, 2008). Porém, a legislação de uso e ocupação do solo reforça as diferenças sociais e econômicas da sociedade, pois não as considera na medida em que faz exigências não pertinentes a grande parte da população (COSTA e CAVALAZZI, 2002), como por exemplo, nas áreas de ocupação irregular. Os estudos voltados à discussão da gestão de recursos hídricos e uso do solo abordam a questão do ponto de vista da população (por ex. UNGARETTI, 2010, SARAIVA, 1999), sendo o estudo do tema a partir da percepção dos gestores pouco investigada. Não foram encontrados estudos que abordem a relação entre a eficácia da lei, sua reprodução no ambiente construído e o nível de integração e participação na gestão de recursos hídricos, a partir da visão dos gestores públicos.

Dessa forma, os objetivos deste artigo são: (1) apresentar um panorama da gestão de recursos hídricos no Brasil; (2) conhecer o nível de integração entre as secretarias municipais e da participação popular na gestão dos recursos hídricos de Porto Alegre; (3) e identificar a forma como as decisões tomadas pelo poder público são reproduzidas no ambiente urbano construído de áreas ocupadas espontaneamente.

## 2. Metodologia

### 3.1. Objeto de estudo

A cidade de Porto Alegre - RS foi escolhida para a realização do estudo em função da localização geográfica e geomorfologia constituída por vales, morros e encostas, com grande abundância de rios e arroios em seu território. Percebe-se ainda, que o município possui leis e planos que visam a sustentabilidade e amenização dos conflitos entre desenvolvimento urbano e recursos hídricos, tais como: Plano Diretor de Água, Plano Diretor de Esgotos, Plano Diretor de Drenagem Urbana, além do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental. A cidade possui também, departamentos da administração pública que tratam especificamente da drenagem urbana pluvial e da rede de água e esgotos.

#### **Procedimentos Metodológicos**

Os métodos utilizados nessa pesquisa abrangem:

- 1º) Pesquisa e levantamento de planos e leis relacionados à gestão de recursos hídricos e uso do solo no âmbito federal, estadual e municipal. Buscou-se conhecer as definições atribuídas pela lei, reconhecendo as políticas públicas e instrumentos legais de gestão integrada e participação popular;
- 2º) Levantamento das medidas estruturais realizadas pelo poder público nas áreas ocupadas irregularmente à beira de cursos d'água, identificando obras de drenagem urbana e saneamento básico;
- 3º) Entrevistas com gestores técnicos da gestão municipal no intuito de prover a pesquisa de dados e descobertas mais ricas e detalhadas, pois estão intrinsecamente associados a valores e conhecimento sobre determinada realidade (SOMMER e SOMMER, 2002). Portanto, nessa fase foram coletados dados qualitativos, posteriormente relacionados com as informações coletadas nas fases anteriores.

A seleção dos departamentos ou secretarias para a realização das entrevistas considerou órgãos da administração pública municipal que tratem de assuntos relacionados aos objetivos do artigo, sendo eles:

- Secretaria do Planejamento Municipal (SPM) - órgão de planejamento e desenvolvimento urbano. Estabelece diretrizes de desenvolvimento urbano e ordenação da ocupação e do uso do solo. Elabora, atualiza e aplica as normas

urbanísticas, sendo a principal delas o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental (PDDUA) (PMPA, 2005).

- Secretaria do Meio Ambiente (SMAM) – responsável por proteger, preservar e conservar o ambiente natural, combater a poluição ambiental (sonora, aérea e hídrica), manter e conservar os espaços urbanos, tais como, parques, praças e jardins (PMPA, 2005).
- Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE) – autarquia municipal responsável pelos serviços de abastecimento de água: captação, tratamento e distribuição de água à população. Também coleta, trata e dá destino final ao esgoto sanitário (PMPA, 2005).
- Departamento de Esgotos Pluviais (DEP) – planeja, gerencia e controla as atividades relativas ao Sistema de Esgotos Pluviais, sendo responsável pela elaboração do Plano Geral de Esgotos Pluviais e demais normas e procedimentos relativos à rede pluvial (PMPA, 2005).

As entrevistas foram realizadas presencialmente, com técnicos que se dispuseram a participar, gravadas e documentadas. Somente o DMAE não se disponibilizou a realizar a entrevista pessoalmente, solicitando o envio das perguntas via e-mail. Porém, após o envio do questionário e a realização de contatos por telefone e e-mail, solicitando sua entrega, não se obteve resposta.

## **4. Resultados**

### **4.1. Panorama geral da gestão de recursos hídricos no Brasil**

A gestão das águas no Brasil é instituída em relação à dependência do recurso, área da bacia hidrográfica ou da jurisdição administrativa do município, do estado ou da nação e para gestão ambiental como um todo, conforme a Lei Federal 9433/97 (item V, art. 1º) e Lei Estadual 10.350/1994 (art. 1º), uma vez que os elementos físicos naturais estão interligados pelo ciclo da água. Nesse sentido, a Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997) define que a gestão deve fundamentar-se no uso múltiplo das águas, ser descentralizada, e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades, com os objetivos de: *“I. assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; II. a utilização racional e integrada dos recursos hídricos (...) com vistas ao desenvolvimento sustentável; III. a*

*prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais (Lei Federal 9.433/97, art.2º).*

Para que esses objetivos sejam alcançados, foram traçadas diretrizes na referida lei que apontam para a necessidade dos planos de gestão serem integrados em relação ao uso das águas, do solo, gestão ambiental e social. A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) define instrumentos para sua efetivação, tais como: os Planos diretores Recursos Hídricos que *visam a fundamentar e orientar a implementação da PNRH e o gerenciamento dos recursos hídricos* (art. 6º); o enquadramento dos corpos de água em classes conforme os usos preponderantes da água, visando *assegurar às águas, qualidade compatível com os usos a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição destas, mediante ações preventivas permanentes* (art. 9º, itens I e II); e a implementação do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (SNRH), *um sistema integrado de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão, permitindo ainda acesso dos dados à toda população* (arts. 25, 26 item III).

Em nível estadual, a Constituição Estadual do Rio Grande do Sul, no artigo 171, estabelece a criação de um modelo sistêmico para a gestão das águas estaduais, integrado ao SNRH, regulamentada pela Lei 10.350/1994, que institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos (SERH). Nesta lei, estabeleceu-se a formação de um comitê de gerenciamento para as 25 bacias hidrográficas do Estado visando a gestão integrada dos seus recursos hídricos.

Além dos comitês das bacias, o SERH compreende o Conselho de Recursos Hídricos, de instância deliberativa; o Departamento de Recursos Hídricos, órgão de integração; e as Agências de Região Hidrográfica, que prestarão apoio técnico a todo o Sistema. Esses órgãos instituem mecanismos de coordenação e integração do planejamento e da execução das atividades públicas e privadas no setor hídrico (RIO GRANDE DO SUL, 1994, artigo 6º, item IV).

Em nível municipal, ou metropolitano a gestão das bacias hidrográficas entra em conflito com a gestão do uso do solo, visto que na maioria das vezes as bacias envolvem mais de um município em sua área de abrangência, cada um com regulamentação específica para o uso do solo urbano. Além disso, enfrentam a reduzida capacidade de financiamento para obras e do alto nível de endividamento (TUCCI, 2005).

Em relação a regulamentação do uso e ocupação do solo, as áreas marginais ao longo de rios e qualquer curso d'água são protegidas pelo Código Florestal Brasileiro, definidas como áreas de preservação permanente (APP), ou seja, como uma *`área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a*

*paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas*, nos termos da lei (BRASIL, 2012, art. 3º, item II).

Porém, é frequente a ocupação de APP para moradia, fomentando a concentração de comércio e outras atividades, estimulando a concentração de pessoas e o adensamento construtivo, aumentando o índice de impermeabilização do solo e o volume de esgoto sanitário produzido. Todos esses fatores acabam por desencadear sérios problemas urbanos como a diminuição da infiltração da água no solo, enchentes, alteração do microclima, poluição, entre muitos outros (RANGEL, 2008, TUCCI, 2005, 2008).

O novo Código Florestal (BRASIL, 2012), assim como o anterior, restringe o uso e a ocupação das APP's, embora considere que poderá haver *intervenção ou a supressão de vegetação nativa nas hipóteses de utilidade pública, interesse social e de baixo impacto ambiental* (art. 8º). Em relação ao Código Florestal anterior, os conceitos de 'utilidade pública' e 'interesse social' foram ampliados, definidos na própria lei, anteriormente realizadas pelo CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) por meio de resoluções. A definição dos casos no código florestal dificulta sua ampliação posterior, engessando a lei. Os assentamentos humanos em APPs enquadrados como caso de interesse social, terão sua regularização ambiental admitida por meio de projeto de regularização fundiária conforme a lei do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV - Lei Fed. 11.977/2009).

A partir do panorama exposto constata-se a regularização fundiária de APPs urbanas fica atrelada a elaboração de projetos conforme a lei 11.977/2009, apresentando regramento específico e muitas exigências o que poderá acarretar demora no processo. Em relação aos recursos hídricos, assim como afirmam Costa e Cavalazzi (2002), nota-se a existência de um conflito de competências para legislar sobre os recursos hídricos. Ou seja, os planejadores urbanos enfrentam dificuldade em saber qual ente da federação é competente para gerir os diferentes recursos hídricos em um território.

Embora as políticas públicas federais, estaduais e municipais visem uma maior integração da gestão dos recursos hídricos e de uso do solo, os conflitos existentes entre as competências de cada ente público dificultam a eficácia da gestão integrada e a aprovação de projetos de regularização e recuperação de cursos d'água e áreas ribeirinhas.

#### **4.1.1. A gestão dos recursos hídricos e uso do solo em Porto Alegre**

Porto Alegre é uma das únicas cidades brasileiras a possuir um órgão municipal específico (DEP) para gerenciar, controlar e desenvolver tecnologias de drenagem pluvial

urbana, pertencente a administração centralizada, com atuação administrativo-financeira e gestão subordinadas ao Poder Executivo. Em 1961 foi instituído o DEMAÉ, autarquia pertencente à administração descentralizada, possuindo independência financeira e administrativa para o gerenciamento do abastecimento de água, rede de coleta e tratamento de esgoto sanitário. Atualmente, segundo dados da PMPA, a rede de abastecimento de água tratada atingiu 100% das residências porto-alegrenses, 87,7% possui coleta de esgoto e 27% do efluente coletado é tratado. Pretende-se, portanto, atingir 77% de esgoto tratado até 2012 com a execução Programa Integrado Sócio Ambiental.

Porém, não se sabe se estes índices incluem a parcela de assentamentos informais, pois na maioria das vezes essa parte do território municipal não é atendida pela infraestrutura de drenagem pluvial e saneamento básico por não serem formais. Esse fato foi relatado em entrevista realizada na SMAM, onde se afirma que muitas das residências localizadas em ocupações irregulares, salvo as atendidas pela Lei da Saúde, ainda fazem “gatos” para a água (ligações clandestinas), também conhecidos como “pés de galinha”. Além disso, o fato de muitas residências não possuírem coleta e tratamento de esgoto, implica, geralmente, no seu lançamento *in natura* nos arroios que constituem as bacias hidrográficas do município, potencializando a poluição dos recursos hídricos.

Existe rede de água na maior parte, (...) muitas regular, outras irregulares, que nem a gente fala, “os pés de galinha” que (...) pegam irregularmente. Mas tem umas áreas que são regulares, que o DMAE coloca pela lei da saúde (...) E, rede de esgoto, é tudo geralmente indo direto para o Dilúvio (entrevista SMAM).

O Plano de Drenagem Municipal deve abordar fundamentalmente o controle de efluentes, avaliados de forma integrada com o esgotamento sanitário e resíduos sólidos, além do planejamento e controle dos impactos existentes, devendo ser elaborados considerando a bacia hidrográfica como um todo (TUCCI, 2008). Ou seja, o planejamento deve incluir toda a área de abrangência da bacia, controlando os diversos impactos causados pelas ocupações humanas, formais e informais, como o despejo de esgoto *in natura* em cursos d’água, visto que quanto mais próximo da montante estes impactos ocorrerem, maior será o dano no ambiente por carregá-los até a jusante.

Embora a rede de coleta e tratamento de esgotos cloacais e a drenagem pluvial ainda não sejam plenas em Porto Alegre, já foram dados os primeiros passos para a melhoria dessa situação, como a criação de planos e programas, tais como:

- Programa Água Certa – corrige as ligações de água irregulares que põem em risco a saúde e a qualidade de vida dos moradores de áreas populares, e causam desperdício



de água (PMPA, 2012a). Porém, o programa atende residências com título de propriedade, sendo que ocupações em áreas especiais de interesse ambiental e de preservação permanente deverão obter autorização do órgão ambiental. Nas áreas de risco, a rede de água não será implementada (Lei Mun. 570/07).

- Programa Esgoto Certo – detecta ligações de esgoto cloacal na rede de esgoto pluvial que acabam poluindo os mananciais de água além de não serem direcionados ao tratamento.
- Programa CooPerA – promove o uso racional da água, otimizando os sistemas de abastecimento, melhorando o saneamento ambiental e, conseqüentemente, a saúde pública. (PMPA, 2012b).
- Plano Diretor de Água (PDA) – visa a atender as diretrizes apontadas na Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 (Lei de Saneamento Básico) no que diz respeito ao abastecimento de água (PMPA, 2009).
- Plano Diretor de Esgotos (PDE) – universalização do atendimento da população com coleta e tratamento de esgotos sanitários até 2030 (PMPA, 2010).
- Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU, em andamento) - visa traçar diretrizes técnicas e ambientais para a drenagem da cidade. O objetivo principal é a não transferência dos efeitos da urbanização para outros pontos da bacia hidrográfica, por meio do uso de dispositivos de controle de escoamento (PMPA, 2012).

No entanto, a criação de leis, planos e programas não basta para concretização de uma gestão de recursos hídricos eficaz. TUCCI e MELLER (2007) apontam, dentre outras dificuldades enfrentadas, a falta de qualificação técnica de engenheiros e do corpo técnico nos municípios, pouco incentivada pelo poder público, fato citado em entrevista realizada no DEP. Enfrenta-se também a oposição de investidores, devido ao ônus do uso de medidas de controle de escoamento dentro dos empreendimentos e a defasagem quanto ao conhecimento dos técnicos de instituições financeiras, investidoras de obras públicas.

Além de precisar de mais gente, a gente precisaria de muitas reciclagens, a gente tem muito pessoal (...) que estão aqui há muitos anos, que não são muito interessados em participar de congressos, em se atualizar. Isso é um 'mal' entre 'aspas' do serviço público, né. A gente ganha muito pouco a mais (...) ter um doutorado ou não, não faz diferença nenhuma. (Entrevista DEP)

Nesse sentido, pode-se inferir que a gestão dos recursos hídricos urbanos em Porto Alegre possui um bom respaldo legal com a criação dos planos diretores de água, esgoto e drenagem urbana, além do PDDUA. Contudo, a Prefeitura necessita incentivar a

capacitação de seu quadro técnico, principalmente em relação ao conhecimento de novas soluções sustentáveis para a drenagem urbana, algumas já contempladas na legislação municipal. Incentivar também a adoção dessas soluções por empreendedores, possibilitando inserindo-as no sistema hídrico urbano, prevenindo os impactos causados pelas enchentes e inundações e melhorando a qualidade do ambiente urbano construído.

#### **4.2. Nível de integração entre as diferentes secretarias municipais e participação popular na gestão dos recursos hídricos de Porto Alegre**

A gestão integrada é defendida por muitos autores (p. e, GARDINER, 1997; HOUSE e FORDHAM, 1997; PENNING-ROWSELL & BURGESS, 1997; MANNING, 1997; TUCCI, 2005, 2008), na busca de um consenso entre políticas públicas de uso e ocupação do solo com políticas públicas de recursos hídricos urbanos. Na tentativa de integrar e melhorar a comunicação entre departamentos foram criadas, em Porto Alegre, comissões constituídas por técnicos representantes de cada órgão municipal para a aprovação de empreendimentos, projetos de regularização fundiária, entre outros. Porém, conforme relatos dos entrevistados, a criação das comissões ajudou na integração entre secretarias e departamentos, mas a situação não foi considerada satisfatória.

No que se refere à participação popular no processo de gestão, o PDDUA de Porto Alegre objetiva o cumprimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, garantindo, dentre outras, a gestão democrática da cidade por meio da participação da população e de associações representativas na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano (PDDUA, lei 434/99). Assim, são realizadas diversas ações que contam com a participação popular, como os programas de conscientização, operações consorciadas e o Orçamento Participativo. A participação popular também é assegurada pelo Plano Diretor de Esgotos e pelo Plano Diretor de Água, que a definem por meio da realização de reuniões com lideranças e com a comunidade, visitas domiciliares, palestras técnicas, oficinas de educação ambiental, cursos para formação de multiplicadores ambientais, entre outros (PMPA 2009, 2010).

Contudo, o Orçamento Participativo (OP) parece ser o instrumento mais eficaz de participação popular no que se refere à implementação de infraestrutura, inclusive nas áreas em processo de regularização fundiária. Isso porque, somente com o OP é possível pleitear investimentos para melhoramentos urbanísticos para o programa de regularização, como pavimentação, rede de água e esgoto, após o cadastro cartorial (obtenção do título de

propriedade), conforme o constatado na Lei Municipal nº570/07. Existe uma contradição neste caso, visto que a lei PMCMV de 2009, onde consta que *a realização de obras de implantação de infraestrutura básica e de equipamentos comunitários pelo poder público, bem como sua manutenção, pode ser realizada mesmo antes de concluída a regularização jurídica das situações dominiais dos imóveis* (art. 55, parágrafo único).

A determinação prevista no PDDUA referente à obrigação da execução de reservatórios de detenção em lotes (art. 97) e bacias de amortecimento em loteamentos (parágrafo 6º, art. 135) também se aplica nos projetos de regularização fundiária. Essas obras, a princípio, devem ser custeadas pela população ou pelo loteador que realizou o parcelamento irregularmente. Porém, devido à situação de pobreza que geralmente se encontra nessas áreas, as obras são solicitadas via OP e financiadas pelo poder público. Segundo Bemfica (2012), por experiência empírica prévia em áreas de ocupação irregular, o principal interesse dos moradores é a pavimentação das vias. Assim, para se evitar que as ruas sejam impermeabilizadas antes da implementação das medidas de controle do escoamento, é inserido nos pareceres de regularização a exigência de que a liberação da pavimentação esteja condicionada à implantação prévia da(s) estrutura(s) de detenção de águas pluviais previstas para o local.

Contudo, pode-se concluir que tanto a integração gestacional quanto a participação popular no gerenciamento dos recursos hídricos urbanos de Porto Alegre ainda precisa avançar em relação a uma integração mais efetiva. A manifestação da população em optar preferencialmente por pavimentação de vias do que obras de drenagem denota a falta de informação e conhecimento sobre importância de amortecer o escoamento, diminuindo o impacto da impermeabilização para que sejam evitadas enchentes e inundações futuras.

#### **4.2. A forma como as decisões tomadas no processo de gestão são reproduzidas no ambiente urbano construído de áreas ocupadas espontaneamente de Porto Alegre**

Não foram encontradas obras de drenagem e saneamento nas áreas de ocupação irregular de Porto Alegre. As áreas que estão em processo de regularização fundiária ainda não atingiram a fase de investimento em melhoramentos urbanísticos. As atuais ações feitas em prol da infraestrutura urbana se resumem em mutirões de limpeza e dragagem de arroios.

No restante da cidade, as ações do poder público no sistema hídrico urbano são, em sua maioria, medidas estruturais envolvendo altos investimentos financeiros, como obras

de contenção de margens e construção de redes de drenagem. As obras via PAC (Programa de Aceleração do Crescimento), do governo federal, como o PISA (Programa Integrado Sócio Ambiental), são exemplo disso. Nesse programa foram gastos cerca de R\$ 586,7 milhões que abrangem obras de drenagem pluvial, saneamento e viária (PMPA, 2009a). Outro exemplo é a execução do conduto Álvaro Chaves, com investimento de R\$ 59 milhões, conseguindo controlar os alagamentos em nove bairros da cidade (ver figuras 02 e 03).



Figura 02 e 03: Av. Goethe, Porto Alegre. Antes e depois da obra do Conduto Álvaro Chaves.  
Autor: Guilherme Santos. Fonte: site PMPA.

Embora essas grandes obras estruturais tenham custos financeiros elevados e causem muitos transtornos durante suas execuções, são importantes para manter o escoamento de áreas com alto índice de ocupação e impermeabilização do solo. Porém devem estar inseridas numa visão de conjunto da bacia, integradas com outras medidas preventivas, não-estruturais (TUCCI, 2002). Mesmo em Porto Alegre, que conta com o Manual de Drenagem Urbana (integrante do PDDrU) onde são sugeridas alguns tipos de dispositivos de controle de drenagem pluvial com uma visão mais sustentável, a cidade ainda apresenta baixa aceitação desses dispositivos, sendo pouco adotados em empreendimentos públicos e privados. Esses dispositivos são classificados de acordo com sua ação na bacia hidrográfica (ver tabela 01), possibilitando manter ou diminuir o volume de vazão da água de pré-desenvolvimento do lote, loteamento ou área.

**Tabela 01 - Tipos de Medidas Não-Estruturais**

Tipos de medidas não-estruturais	Área de abrangência	Técnicas
Na Fonte	lote, praças e passeios	Valos, bacias trincheiras de infiltração (jardins de chuva), pavimentos permeáveis e reservatórios.
Microdrenagem	Em um ou mais parcelamentos	Tanques, lagos e pequenos reservatórios abertos ou enterrados, bacias de detenção ou retenção entre outros.
Macro-drenagem	Áreas acima de 2km <sup>2</sup> ou sobre riachos urbanos	Grandes áreas públicas com bacias de detenção e retenção.

Elaborado pelos autores com base em PMPA (2005a)

Porém, a maioria das técnicas adotadas por empreendedores se restringem às bacias de detenção e retenção (ver figura 04) em nível de lote e loteamento, sendo as demais técnicas e dispositivos, como o jardins de chuva (ver figura 05) pouco aceitas pela sociedade e pela própria gestão pública, como se percebe no depoimento abaixo:

Muito pouco usados. (...) Porque, a trincheira exige todo um dimensionamento. (...) tem que ter sondagem pra avaliar a capacidade de absorção do solo, uma série de coisas. O pessoal não vai muito. As outras alternativas são os pavimentos permeáveis. O asfalto e o concreto poroso acho que o pessoal nem conhece. Não sei se tem tecnologia aqui pra fazer. (...) Outra alternativa seriam os blocos vazados. O pessoal não gosta, por que daí tem que manter. Tem que por a graminha, e as mulheres usam salto.(Entrevista DEP)



Figura 04: Bacia de detenção, Av. Polônia - Porto Alegre, RS. Fonte: [www.portoalegre.rs.gov.br](http://www.portoalegre.rs.gov.br)



Figura 05: Jardins de chuva - Projeto Green Streets. Portlnad, Oregon, EUA. Fonte: [dutchdialogues.com](http://dutchdialogues.com)

Contudo, a ausência de medidas de controle do escoamento no ambiente construído de Porto Alegre, que não sejam bacias de detenção ou retenção, pode ser atribuída ao fato do Manual de Drenagem Urbana ser apenas um documento que orienta e não obriga os profissionais a adotá-los (PMPA, 2005a). As bacias de amortecimento da drenagem pluvial são as únicas medidas de controle que apresentam obrigatoriedade no PDDUA (art. 97 e parágrafo 6º, art. 135), como visto no item 4.2 deste artigo e, portanto, frequentes no espaço urbano da cidade.

## 5. Conclusão

A adoção de uma gestão integrada, abrangendo políticas de uso e ocupação do solo e de recursos hídricos ainda se encontra em desenvolvimento em Porto Alegre. Embora seja uma cidade bem organizada institucionalmente, com secretarias e departamentos que

tratam exclusivamente da drenagem, esgotos e água, bem como do planejamento do solo urbano, nota-se pouca preocupação na busca por ferramentas e instrumentos que possam auxiliar numa gestão mais integrada entre os departamentos, ficando limitada às práticas já utilizadas e sem resultados satisfatórios, como a criação de comissões de avaliação.

Contudo, o aparato legal da cidade apresenta um avanço em direção a uma gestão mais sustentável da drenagem pluvial, apresentando por meio do Manual de Drenagem Urbana, sugestões para a implementação de medidas e técnicas de amortecimento do escoamento na drenagem pluvial. Porém, a obrigatoriedade do emprego dessas medidas limita-se apenas na implantação de reservatórios de retenção e bacias de amortecimento pelo PDDUA. As demais medidas são apenas sugeridas, sem ter qualquer tipo de incentivo por parte do poder público. Além disso, constatou-se a pouca aceitação por parte dos técnicos da prefeitura municipal em relação ao uso dessas técnicas mais sustentáveis, atribuindo pouca credibilidade às mesmas.

Observou-se ainda, pouco investimento nas áreas de ocupação irregular, inclusive em APP's a beira de cursos d'água, restringindo-se apenas em ações de limpeza e dragagem dos arroios, sendo necessária a mobilização da comunidade via OP, a partir do projeto de regularização fundiária para que sejam realizadas obras de infraestrutura. Esses processos de regularização fundiária costumam ser morosos, o que justifica a inexistência de uma área irregular que tenha realizado uma obra de drenagem via OP.

Com base na análise dos dados levantados, pode-se inferir que Porto Alegre caminha para uma gestão mais integrada e participativa, porém parece estar distante de adotar efetivamente medidas sustentáveis de gestão hídrica previstas na legislação, tornando assim, as leis e normas criadas sem eficácia plena. Ressalta-se a necessidade de aprofundamento nos questionamentos levantados, principalmente no que se refere à aceitação de técnicas sustentáveis de drenagem pluvial por parte do público em geral e profissionais da área.

## **6. Bibliografia**

BEMFICA, D.; AMARAL, S. M.; CARMONA, M. V. C 2012. Impacto da regularização fundiária na drenagem urbana - O caso de Porto Alegre - RS. *Anais do 2º Congresso Internacional Sustentabilidade e Habitação de Interesse Social*, Porto Alegre, 8.

BONNES, M.; BONAIUTO, M. 2002. Chapter 3: Environmental Psychology: From Spatial-Physical Environment to Sustainable Development. In: BECHTEL, R. and CHURCHMAN, A. *Handbook of Environmental Psychology*. John Wiley & Sons, Inc. New York, 26, 28-54.

BRASIL, 2012. Código Florestal. *Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)>  
Acesso em: julho de 2012.

\_\_\_\_\_, 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos. *Lei Federal 9433 de 8 de janeiro de 1997*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/l9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9433.htm)>  
Acesso em: 18 de junho de 2012.

CNUMAD (Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento), 1992. *Agenda 21* [online]. Disponível em: <<http://www.ecolnews.com.br/agenda21>>. Acesso: junho de 2011.

COSTA, L.M.; CAVALAZZI, R. L., 2002. Rios Urbanos e a Construção da Paisagem. *Revista da Faculdade de Direito de Campos. Campos dos Goytacazes (RJ)*, ano II, n. 2 e ano III, n. 3, 145-158.

COSTA, L. M. , 2006. Rios Urbanos e o Desenho da Paisagem. In: COSTA, L. M. S. A. (org) *Rios e Paisagens Urbanas nas Cidades Brasileiras*. Rio de Janeiro, 6, 9-15.

GARDINER, J 1997. The River Landscapes of London and the Thames Catchment: their status and future. *Landscape Research*, v. 22, nº 1, Inglaterra.

GORSKI, M. C. B. 2010. *Rios e Cidades: ruptura e reconciliação*, São Paulo.

HOUSE, M.; FORDHAM, M. 1997. Public Perceptions of Rivers Corridors. *Landscape Research*, v. 22, n1, 19, 25-44.

LAY, M. C.; REIS, A. 2005. Análise quantitativa na área de estudos ambiente-comportamento. *Revista Ambiente Construído*, Porto Alegre, v.5, n.2, 15, 21-36.

MANNING, O. D. 1997. Design imperatives for river landscapes. *Landscape Research*, v. 22, n.1, 27, 67-94.

PENNING-ROUSELL, E.; BURGESS, J. 1997. River landscapes: changing the concrete overcoat? *Landscape Research*, v. 22, nº1, 6, 5-11.

PMPA, Prefeitura Municipal de Porto Alegre 1999. Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental (PDDUA). *Lei Municipal complementar 434*, Porto Alegre.

\_\_\_\_\_, 2005. *Manual do Servidor Público Municipal*, Porto Alegre.

\_\_\_\_\_, 2005(a). *Plano Diretor de Drenagem Urbana - Manual de Drenagem Urbana*. Departamento de Esgotos Pluviais, Instituto de Pesquisas Hidráulicas - IPH/ UFRGS. Volume VI, 159.

\_\_\_\_\_, 2007. *Lei complementar nº 570*. Porto Alegre.

\_\_\_\_\_, 2009. *Plano Diretor de Água*. Departamento Municipal de Água e Esgotos. Porto Alegre, 4ª edição, pp.323, 2009.

\_\_\_\_\_, 2009a. *Desenvolvimento Urbano. Programa Integrado Sócio Ambiental*. Disponível em: [http://www2.portoalegre.rs.gov.br/pisa/default.php?reg=5&p\\_secao=17](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/pisa/default.php?reg=5&p_secao=17) Acesso: março de 2012.

\_\_\_\_\_, 2010. *Plano Diretor de Esgotos*. Departamento Municipal de Água e Esgotos. Porto Alegre, 5ª edição, 398.

\_\_\_\_\_, 2012. *Plano Diretor de Drenagem Urbana* [online]. Disponível em: [http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dep/default.php?p\\_secao=66](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dep/default.php?p_secao=66)>. Acesso: junho de 2012.

\_\_\_\_\_, 2012(a). *Programa Água Certa* [online]. Disponível em: [http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmae/default.php?p\\_secao=261](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmae/default.php?p_secao=261)>. Acesso: junho de 2012.

\_\_\_\_\_, 2012(b). *Uso racional da água - Programa CooPerA*. Disponível em: [http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmae/default.php?p\\_secao=262](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmae/default.php?p_secao=262)>. Acesso: junho de 2012.

RANGEL, M. L. A Percepção sobre a paisagem urbana: bacia hidrográfica da Barragem Mãe d'Água. *Dissertação de Mestrado*, Instituto de Ciências Geográficas. Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEA), UFRGS, 163, 2008.

RESOLUÇÃO 369, 2006. CONAMA. Ministério do Meio Ambiente, *Conselho Nacional do Meio Ambiente*, Brasil.

RIO GRANDE DO SUL 1994. *Lei Estadual 10.350 de 30 de dezembro de 1994*. Sistema Estadual de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.mp.rs.gov.br/ambiente/legislacao/id468.htm>>. Acesso: junho de 2012.

\_\_\_\_\_, 1989. *Constituição do Estado do Rio Grande do Sul*, de 3 de outubro de 1989 com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais de nº 1, de 1991, a 58, de 2010. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/prop/legislacao/constituicao/constituicao.htm>>. Acesso: junho de 2012.

SARAIVA, M. G. A. N. 1999. *O rio como Paisagem: gestão de corredores fluviais no quadro do ordenamento do território*. Lisboa, 512.

SOMMER, R.; SOMMER, B. 2002. *A Practical Guide to Behavioral Research: tools and techniques*. New York, USA, 5ed., 380, 2002.

TUCCI, C. E. M. 2002. Gerenciamento da Drenagem Urbana. In: *Revista Brasileira de Recursos Hídricos - ABRH*, vol, 7, nº 1, 23, 5-27.

\_\_\_\_\_, 2005. Saneamento para Todos. In: BRASIL, *Gestão de águas pluviais urbanas*, Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, v. 4, 197.



\_\_\_\_\_, 2008. Águas Urbanas. In: *Estudos Avançados*, n. 22 (68). Instituto de Estudos Avançados, USP, 16, 1-16.

TUCCI, C.; MELLER, A. 2007. *Regulação das águas pluviais urbanas*. Disponível em: <[http://www.capnetbrasil.org/arquivos/Regulacao%20das%20aguas%20pluviais%20urbanas\\_TUCCI&MELLER.pdf](http://www.capnetbrasil.org/arquivos/Regulacao%20das%20aguas%20pluviais%20urbanas_TUCCI&MELLER.pdf)>. Acesso: dezembro de 2011.

UNEP (Organização das Nações Unidas para o Meio Ambiente), 1972. *Declaração de Estocolmo – Declaração sobre o ambiente humano*. Conferência Das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente Humano, 6.

UNGARETTI, A. R. 2010. *Perspectiva Socioambiental sobre a disposição de Resíduos Sólidos em Arroios Urbanos: Um Estudo na Sub-Bacia Hidrográfica Mãe D'água no Município de Viamão, RS*. *Dissertação de Mestrado*, Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano Regional, UFRGS, 244.