

XI SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

A ETERNA LUTA ENTRE OS RIACHOS URBANOS, AS CONSTRUÇÕES, O TRÂNSITO E A GESTÃO DO ESPAÇO PÚBLICO. O Caso do Rio Jordão entre Recife e Jaboatão dos Guararapes/PE.

Simone Lima da Costa Preuss¹; Tássia dos Anjos de Melo²; Tainná Vieira de Lima³ & Jaime

Joaquim da Silva Pereira Cabral⁴

RESUMO – Os riachos urbanos são muito importantes para o sistema de drenagem das águas precipitadas. Suas margens, paredes e fundos, quando mantidos nas condições naturais, permitem que boa parte das águas infiltrem, alimentando os aquíferos, diminuindo a velocidade e quantidade do escoamento superficial, contribuindo com a gestão das águas pluviais urbanas. Todas as características naturais dos riachos urbanos favorecem a qualidade da água, a biodiversidade, o clima, o solo, e consequente a sustentabilidade dos sistemas físicos, ecológicos e sociais da bacia hidrográfica. No entanto, as ações voltadas para os riachos urbanos, no geral, são para modificar suas características naturais, muitas vezes através de retificações e canalizações. Neste contexto, salienta-se a problemática da gestão do rio Jordão que faz limite entre os bairros do Jordão no município do Recife e Jardim Jordão no município de Jaboatão dos Guararapes, no estado de Pernambuco.

ABSTRACT – Urban streams are very important for the urban drainage. River banks and river bed in natural conditions allow much of the infiltrating water, recharging the aquifer, reducing the speed and amount of surface runoff, contributing to the drainage management. All the natural features of urban streams favor the water quality, biodiversity, climate, soil, and consequently physical, ecological and social watershed sustainability. However, engineering actions at urban streams, in general change its natural characteristics. This paper emphasize the issue of Jordan River management. Jordan river borders between the city of Recife and the city of Jaboatão dos Guararapes in Pernambuco state (Brazil).

Palavras-Chave – Águas pluviais urbanas, gestão da drenagem urbana, renaturalização/revitalização.

1) Mestranda em Recursos Hídricos e Tecnologia Ambiental na Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Rua Acadêmico Hélio Ramos, s/n, Cidade Universitária 50740-530 Recife – PE, (81) 81694550, simonelcp@hotmail.com

2) Doutoranda em Recursos Hídricos e Tecnologia Ambiental na Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Rua Acadêmico Hélio Ramos, s/n, Cidade Universitária 50740-530 Recife – PE, (81) 34540482, melo.tassia@yahoo.com.br

3) Bacharelanda em Geografia, Centro de Filosofia e Ciências Humanas – CFCH na Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Rua Acadêmico Hélio Ramos, s/n, Cidade Universitária 50740-530 Recife – PE, (81) 34540482, tainnavieira@hotmail.com

4) Professor Titular da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Rua Acadêmico Hélio Ramos, s/n, Cidade Universitária 50740-530 Recife – PE, (81) 34540482, jcabral@ufpe.br .

1. INTRODUÇÃO

O processo de urbanização, moldado em grandes metrópoles, vem alterando significativamente o cenário urbano das cidades. Áreas antes cobertas por vegetações, com superfícies de solos expostos, permitindo a infiltração das águas precipitadas e riachos urbanos dotados de sinuosidades e matas ciliares quase intocáveis, são substituídas por extensas áreas loteadas, impermeabilizando o solo e alterando a dinâmica da rede natural de drenagem.

Segundo Cabral *et al.* (2004), os braços de rios e áreas alagadas vêm sendo aterrados ao longo de séculos, sem nenhuma preocupação com a drenagem natural. A retificação e a canalização de riachos e córregos urbanos, além de causar uma série de prejuízos ao meio ambiente, por descaracterizar o habitat natural, provoca o início de uma cadeia recorrente de problemas como o, favorecimento de ligações de esgotos clandestinos, ocupação das margens e das áreas de expansão de cheias, problemas de enchentes a jusante e o isolamento da conexão hidráulica entre o aquífero e o rio.

A gestão sustentável da macrodrenagem propõe a restituição dos espaços dos riachos urbanos, recuperando e preservando seus leitos expandidos, conforme as Figuras 1a e 1b, respeitando as Áreas de Preservação Permanentes (APPs), pouco mantidas nas zonas urbanas.

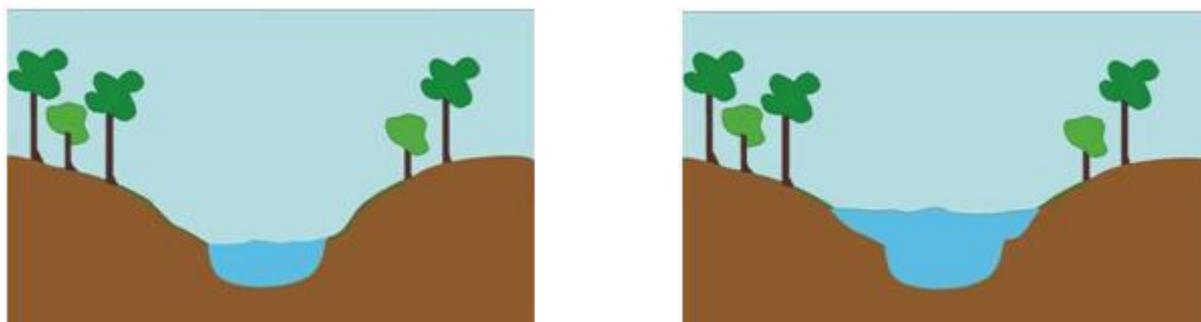


Figura 1a – Rio com as áreas de APPs preservadas; 1b – Rio com as margens preservadas, no período de inundação.
Fonte: PREUSS *et al.*, 2011

As APPs (ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais e, nas nascentes), exercem a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar da população humana.

As APPs são reconhecidas pelo Código Florestal, BRASIL (1965) em seu artigo 2º, apoiado pela Resolução nº 303 do CONAMA (2002), pela sua importância para a sustentabilidade do território a níveis ecológicos, sociais e econômicos.

Na Região Metropolitana do Recife muitos riachos urbanos foram retificados, canalizados e baixios aterrados e, no término dessas intervenções, praticamente não houve a conservação das APPs.

No processo de urbanização de Recife, às ocupações informais, e até formais de margens de cursos d'água, estrangulam cada vez mais a calha dos mesmos. Esse é um processo que se intensifica junto com o crescimento das cidades, pondo em risco o sistema de drenagem natural do município, agravando a ocorrência de inundações e gerando riscos e perdas materiais e humanas (Cabral *et al.*, 2004).

Segundo Tucci (2003), países desenvolvidos verificaram que os custos de canalização eram muito altos, abandonando assim, esse tipo de solução no início dos anos 1970, enquanto os países em desenvolvimento adotam sistematicamente essas medidas, perdendo duas vezes, pois têm custos muito maiores e aumento dos prejuízos.

Para o resgate dos cursos d'água e de suas APPs na paisagem urbana deve-se evitar as tradicionais canalizações e retificações, procurando integrar os serviços que compõe o saneamento ambiental, como a coleta e destinação final de resíduos sólidos, coleta e tratamento de esgotos e a drenagem das águas pluviais, a fim de promover a melhoria da qualidade ambiental, a restituição das margens dos cursos d'água e o controle da produção de sedimentos.

O presente trabalho procura salientar a importância da renaturalização/revitalização dos riachos urbanos, para a efetiva drenagem pluvial. Neste contexto, aborda a gestão do rio Jordão, entre os municípios de Recife e Jaboatão dos Guararapes no estado de Pernambuco.

2. ÁREA DE ESTUDO

O rio Jordão faz limite entre os bairros do Jordão no município do Recife e Jardim Jordão no município de Jaboatão dos Guararapes, no estado de Pernambuco.

Recife possui 1.472.202 habitantes e 219 km², enquanto Jaboatão dos Guararapes possui 644,620 habitantes e 258,566 km². Os municípios, juntamente com outros 13 municípios, integram a Região Metropolitana do Recife (RMR), com população equivalente a 3.690.547 habitantes, vivendo em uma área de 3.032,321 Km². A RMR constitui a maior aglomeração urbana do Nordeste brasileiro e a quinta maior do país, sendo classificada como uma metrópole nacional (IBGE, 2010).

Os municípios do Recife e de Jaboatão dos Guararapes possuem peculiaridades geográficas que devem ser consideradas na sustentabilidade dos seus sistemas de drenagem. As baixas cotas de seus territórios em relação ao nível do mar, áreas planas, lençol freático próximo à superfície e

afiorante na estação chuvosa e a influência dos níveis das marés, são características naturais que dificultam a drenagem natural das águas superficiais.

Os sistemas de drenagem desses municípios estão prejudicados devido à canalização de riachos urbanos e a ocupação de suas margens por construções regulares e irregulares, alta taxa de impermeabilização do solo, destino inadequado dos resíduos sólidos, lançamentos de efluentes sem tratamento nos cursos d'água e supressão da vegetação dos morros.

Segundo o Atlas Ambiental do Recife (2000), o rio Jordão possui 7,3 Km de extensão, com área de, aproximadamente, 24 km² de drenagem e está com a maior parte do seu percurso comprometido, não mais possuindo sinuosidades. Diversas obras retificaram suas margens e o canalizaram na tentativa de afastar as águas precipitadas, sem considerar épocas de maior precipitação, onde o excesso de deflúvios produzidos precisam escoar na calha expandida do curso d'água.

Conforme demonstra a Figura 2, próximo ao exutório do rio Jordão são observadas importantes diferenças em relação aos trechos a montante. No trecho próximo aos manguezais, algumas APPs do rio estão preservadas e o mesmo permanece com sua sinuosidade. Diferentemente na porção a montante, onde o rio Jordão foi canalizado e quase totalmente retificado.



Figura 2 – Rio Jordão – Margens sinuosas ao Norte, retificação e canalização ao Sul.
Fonte – Google Earth, 2009.

As nascentes do rio Jordão localizam-se no extremo sul do território do Recife, no bairro do Jordão, em altitudes que variam entre 60m e 70m. A região apresenta atividades de mineração de areia e argila e ocupação urbana desordenada Corrêa (2006); Carvalho (2010).

Grande parte da área é habitada por população de baixa renda e a localidade é carente de infraestrutura de saneamento ambiental, redes de drenagem natural e ambientes para o lazer.

2.1 Caracterização da Área de Estudo

A gestão do rio Jordão é dividida entre os municípios de Recife e Jaboatão dos Guararapes, apresentando um histórico complicado devido à falta de integração intermunicipal na resolução dos problemas existentes.

Conforme Figura 3, durante o processo de urbanização da região, grandes trechos do curso do rio tiveram suas margens ocupadas por moradias e estabelecimentos comerciais da classe média baixa.



Figura 3 – Margens do rio Jordão.
Fonte: Foto de Jaime Cabral, 2005.

De acordo com a prefeitura do Recife, em 2004 houve a necessidade de desapropriar cerca de 580 imóveis das margens do rio Jordão com conseqüente realocação dos moradores. Em visita técnica ao rio Jordão, realizada em janeiro de 2012, foi possível verificar a retirada das construções das margens do rio Jordão em um trecho de aproximadamente 1 km, na Rua Maria Irene, porém algumas construções ainda estão sendo demolidas.

Em relação aos aspectos sociais, o comércio gerado com invasões e desapropriações demonstra parte da problemática gerada devido a retirada das construções das margens do rio Jordão. Os moradores das margens reclamam sobre essa questão.

“Um dos moradores, Erasmo dos Santos, afirma que preferia receber uma indenização pela sua casa a se mudar para o condomínio residencial que o governo pretende construir para abrigar as famílias. “Queremos o

dinheiro para construir nossas próprias casas. Muita gente daqui não sabe morar em prédio”, afirma. Além disso, ele reclama que o auxílio-moradia oferecido pelo governo, no valor de R\$ 150, não é suficiente para pagar um aluguel.” PE360graus (2009)

A gestão pública necessita tomar o cuidado de não agir no sentido de incentivar a ocupação de áreas irregulares, desta forma, deve ter uma política eficiente de zoneamento do uso do solo e de assistência social para o acompanhamento dos processos de realocação. Desta forma, a indenização em dinheiro para moradias irregulares é um risco para a efetiva gestão do uso do solo.

2.2 Problemas ambientais (sociais e de drenagem)

A problemática da gestão do rio Jordão é refletida ao observar a ocupação do local e os consequentes problemas sociais e ambientais, principalmente relacionado a drenagem urbana.

Nas Figuras 4a e 4b, notam-se atividades de comércio local ilegal às margens do rio Jordão, constatando a pressão de atividades econômicas sobre o rio.



Figuras 4a e 4b – Comércio nas margens do rio Jordão.
Fonte: Foto de Jaime Cabral e Simone Preuss, 2012.

As margens do rio devem ser protegidas de construções e transformadas em áreas de lazer, para que os cursos d'água sejam protegidos de lançamentos de efluentes sem tratamento e em épocas de chuvas suas margens estejam livres para a expansão natural do leito do rio. Assim, esse curso d'água poderá manter seus papéis ecológicos, sociais, hidráulicos e hidrológicos no ambiente urbano.

Outra problemática observada refere-se ao escoamento de águas provenientes, em sua maioria, de efluentes *in natura*, tanto na pavimentação como na rede de drenagem (figuras 5a e 5b).



Figuras 5a e 5b – Gestão ineficiente de efluentes, resíduos sólidos e drenagem.

Fonte: Foto de Jaime Cabral e Simone Preuss, 2012.

Constatou-se a existência de uma rede de drenagem ineficiente, devido a presença de efluentes sem tratamento e de resíduos sólidos, assim como, pelos riscos que representa para a população por formarem depressões bruscas ao lado de calçadas.

3. OBRAS EXECUTADAS PELA PREFEITURA DO RECIFE SOBRE O RIO JORDÃO

O Plano de Execução proposto pela prefeitura do Recife (2004) apresentou como projeto de gestão o revestimento de 2.580 m do Canal do Jordão, a pavimentação da via marginal direita e a recuperação de parte da Av. Maria Irene.

A Prefeitura apresentou algumas dificuldades para o desenvolvimento e controle das obras, tais como: obra em zona residencial e de tráfego intenso de transportes coletivos, apresentando riscos de acidentes entre máquinas, veículos e moradores, principalmente crianças, que normalmente brincam em meio às obras; a desapropriação de cerca de 580 imóveis; a dificuldade no acesso dos moradores as suas residências durante as obras; a necessidade de remanejamento e novas ligações de redes de distribuição de água; necessidade de desvio do curso do rio Jordão; e implantar e manter acessos provisórios às residências durante o período das obras RECIFE (2004).

A figura 6 apresenta o rio Jordão após a obra pela Prefeitura. O rio foi retificado e canalizado por mais de 1 Km. A parede foi levantada até a altura da calçada e a grama ficou em uma superfície horizontal. O melhor seria a parede ficar bem mais baixa do que a calçada e a grama ocupar um talude inclinado, de forma que a seção transversal do rio ficaria mais ampla, possibilitando mais espaço para as águas num período de chuvas intensas.



Figura 6 – Canalização e retificação do rio Jordão.
Fonte: Foto de Jaime Cabral e Simone Preuss, 2012.

Outra problemática constatada foi o assoreamento do leito do rio, mesmo sendo uma obra recentemente realizada (Figuras 7^a e 7b).



Figuras 7a e 7b – Assoreamento do leito do rio Jordão.
Fonte: Foto de Jaime Cabral e Simone Preuss, 2012.

Para a diminuição da quantidade de sedimentos carreados ao rio Jordão, o ideal seria reintroduzir a vegetação nos morros, principalmente nas proximidades das nascentes. No entanto, como medida emergencial para minimizar os impactos poderiam ser usados dispositivos para a retenção de sedimentos no sopé da encosta.

Para a canalização foram utilizados pré-moldados em forma de U, com altura e largura de 1,50 m, e comprimento de 1,00 m, fabricados pela empresa EMPRECON (Figuras 8a e 8b).



Figuras 8a e 8b – Pré-moldado utilizado no rio Jordão.
Fonte: Foto de Jaime Cabral e Simone Preuss, 2012.

A peça de pré-moldado contém furos pequenos e em pouca quantidade no fundo e nas laterais (Figuras 9a e 9b). Estas características dificultam a conexão entre o rio e o subsolo, reduzindo a infiltração das águas e a recarga do aquífero, acarretando o aumento da quantidade e velocidade do escoamento superficial. Nesse caso, seria indicado deixar o fundo do riacho sem revestimento pelas placas de concreto.



Figuras 9a e 9b – Furos ineficientes para conexão rio-aquífero no fundo e laterais da peça.
Fonte: Foto de Jaime Cabral e Simone Preuss, 2012.

A Figura 10 evidencia que a gestão realizada no rio Jordão foi voltada para a retificação e canalização do mesmo. Os pontos destacados na imagem apresentam a dificuldade de escoamento das águas devido curvas acentuadas. Nestes pontos, em épocas de chuva, os alagamentos podem acontecer com grande frequência e intensidade.

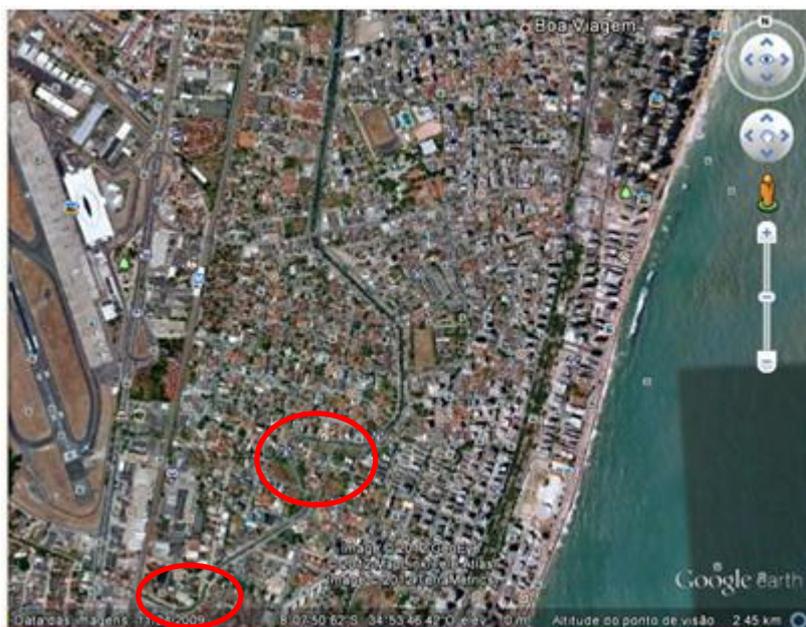


Figura 10 – Curvas acentuadas pela retificação do rio Jordão.

Fonte: Google Earth, 2009.

Em matéria de jornal é possível perceber a distorção da opinião da sociedade quanto ao modelo para solucionar os problemas relacionados à drenagem. A matéria opina que o problema das enchentes no bairro do Jordão poderia ser solucionado com a canalização do rio.

“No bairro do Jordão, no limite entre os municípios do Recife e de Jaboatão, o inverno é sinônimo de inferno. Basta chover para que o rio que corta a comunidade transborde e as águas tomem as ruas e as casa dos moradores. Uma medida para resolver a situação, a canalização do rio Jordão, foi anunciada pelo presidente Lula em março de 2008, mas ainda não começou por problemas na Justiça.” PE360graus (2009)

A matéria também salienta que o projeto de urbanização do bairro, além da canalização do rio Jordão, prevê a construção de duas ruas, uma em cada margem do canal. Demonstrando que a “lógica do automóvel” predomina na concepção urbanística e conseqüentemente prejudica a percepção da importância das margens dos cursos d’água para a efetiva gestão das águas pluviais.

“O projeto de urbanização do bairro, além da canalização do rio Jordão, prevê a construção de duas ruas, uma em cada margem do canal. Seriam gastos R\$ 42 milhões, verbas do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).” PE360graus (2009)

4. RENATURALIZAÇÃO/REVITALIZAÇÃO DOS RIACHOS URBANOS

Os riachos urbanos necessitam de ações que possibilitem o resgate das funções naturais desses corpos d’água e suas margens. A renaturalização e a revitalização de cursos d’água urbanos tem se apresentado como um instrumento que capacita o redesenho da realidade atual dos riachos urbanos.

A renaturalização e a revitalização de riachos urbanos podem contribuir para a conquista de cidades sustentáveis, principalmente quando há o resgate de seu percurso e sinuosidade natural e o restabelecimento de suas margens e entorno. Além dos benefícios ambientais, a população também é beneficiada, devido ao incremento da mobilidade para pedestres e ciclistas.

Desta forma, os cursos d'água urbanos são muito importantes para as cidades, pois realizam a drenagem das águas precipitadas e sua autodepuração, assim como nichos ecológicos de diversos seres vivos, apresentando grande importância ecológica e social.

Binder (2001) apresenta a renaturalização como proposta de recuperação de rios e córregos de modo a regenerar o mais próximo possível à biota natural, através de manejo regular. Assim como preservar as áreas naturais de inundação e impedir quaisquer usos que inviabilizem tal função.

A revitalização de rios e riachos, conforme Limeira *et al.* (2010) com base no conceito do Ministério do Meio Ambiente e da Fundação Nacional do Meio Ambiente - MMA/FNMA (2005), compreende o processo de recuperação, de conservação e de preservação ambiental, por meio da implementação de ações integradas e permanentes, que promovam o uso sustentável dos recursos naturais, a melhoria das condições socio-ambientais, o aumento da quantidade e a melhoria da qualidade da água para usos múltiplos.

Através destes conceitos e das atuais problemáticas dos cursos d'água urbanos, percebe-se a importância e urgência da prática de medidas de renaturalização ou de revitalização nestes ambientes.

A capacitação continuada dos gestores públicos e técnicos é indispensável para a aplicação de técnicas sustentáveis, embasando-os nos momentos de tomadas de decisão e, ao mesmo tempo, contribuindo para a escolha de alternativas mais eficazes para a prevenção e o controle de cheias e alagamentos.

A implementação de ações contínuas que fomentem a participação da sociedade nas tomadas de decisão, possibilitando a reflexão para a conscientização sobre a importância em manter os riachos urbanos preservados, livres dos efluentes, dos resíduos sólidos e da ocupação urbana, e do conhecimento das possíveis soluções tecnológicas para solucionar os problemas vivenciados, deve ser apoiada por setores públicos e privados.

5. DISCUSSÃO

As consequências provocadas pela falta de uma gestão que proteja ou restitua os espaços naturais das águas, tem sido a redução da capacidade de drenagem das águas pluviais, frequentes cheias urbanas, com diversos prejuízos ambientais e sociais.

Além da proteção do manancial, a renaturalização ou a revitalização proporcionam a criação de espaços disponíveis para o lazer, esporte e cultura, impedindo que as margens dos cursos d'água sejam novamente ocupadas ou transformadas em rodovias que seguem a lógica do carro e não da qualidade de vida da população local.

Um importante ponto a destacar, conforme Broncaneli e Stuermer (2008), é que os projetos de renaturalização devem prever espaços para a recuperação da vegetação e do traçado meândrico do rio, oferecendo condições para a recuperação da biota no rio e ao longo de suas margens.

Nas figuras 11a e 11b estão expostas a margem direita do rio Jordão, onde um trecho de mais de 1 km apresenta a possibilidade de práticas de renaturalização ou de revitalização.



Figuras 11a e 11b – Espaços passíveis de intervenções na margem direita do rio Jordão.
Fonte: Foto de Jaime Cabral e Simone Preuss, 2012

Experiências em renaturalização ou revitalização de corpos d'água têm demonstrado que é possível realizá-las. No entanto, nas áreas urbanas, em trechos onde as margens de cursos d'água estão ocupadas, as práticas de renaturalização/revitalização possuem limitações. Ações no Brasil e no mundo estão voltadas para experiências de renaturalização/revitalização de cursos d'água.

No caso do rio Jordão, a sua margem direita apresenta-se sem ocupações após a retirada das construções de suas margens. Desta forma, a sua renaturalização ou revitalização é mais facilmente realizável.

Como alternativa para a margem direita do rio Jordão pode-se citar o exemplo da Prefeitura de Belo Horizonte, que por meio do Programa Drenurbs (2001) procura realizar alternativas de intervenção para o tratamento de fundo de vale, com vistas a suprir as carências de áreas de infiltração e melhorar a qualidade de vida da população local.

Na margem direita do rio Jordão existe a possibilidade de construir um parque beneficiando a infiltração das águas precipitadas, servindo para o lazer e práticas de esportes para a população. Para a prática de técnicas de renaturalização ou de revitalização, na extensão da margem direita do rio

Jordão não deveria ser usado concreto, o que possibilitaria o resgate das sinuosidades do rio através do uso de vegetação apropriada.

Na extensão da margem direita do rio Jordão também é possível a construção de ciclo faixas contornando as suas margens, o que contribuiria para o deslocamento das pessoas e para impedir novas invasões da área.

Como alternativa poderia ser usado um pré-moldado apenas na lateral esquerda do rio, mantendo o fundo e a lateral direita sem concreto. O rio buscaria o resgate de sua sinuosidade

De acordo com Binder (2001) os custos para a renaturalização ou revitalização de cursos d'água podem ser mais elevados se comparados aos custos de obras hidráulicas tradicionais, mas no futuro demonstram ser mais vantajosos financeiramente, ecologicamente e socialmente.

Os processos hidrológicos naturais, como infiltração, escoamento superficial, evapotranspiração e armazenamento, seriam afetados em menor grau, com minimização de impacto no balanço hídrico natural global da bacia. Em consequência, ocorreria a diminuição de distúrbios ambientais, como os relacionados a inundações, escassez hídrica e desequilíbrios no transporte de sedimentos.

Binder (2001) aponta que a renaturalização ou revitalização de riachos urbanos demonstram ser uma necessidade para a sustentabilidade do manejo das águas pluviais urbanas, e deve considerar diversos aspectos, tais como: acesso à água; ampliação do leito do rio; recuperação da continuidade do curso d'água; aplicação de técnicas da engenharia ambiental; o restabelecimento de faixas marginais de proteção e da mata ciliar; a reconstituição de estruturas morfológicas típicas no leito e nas margens como depósitos de seixos rolados; a promoção de biotas especiais; a possibilidade de elementos favoráveis ao lazer.

Os trabalhos previstos na macrodrenagem deixam de ser apenas no leito dos cursos d'água para abranger toda a sua bacia de drenagem. Para os resultados serem bem sucedidos é necessária a inclusão das comunidades do entorno dos cursos d'água nos processos de decisão.

Binder (2001) também indica que para o sucesso dos trabalhos de renaturalização ou de revitalização de cursos d'água, a informação e a conscientização da sociedade civil, incluindo todas as instituições públicas municípios, estaduais, federais e privadas, associações técnico-científicas e universidades, são indispensáveis. Assim como a conscientização dos engenheiros a respeito dos problemas e soluções ambientais, bem como, a formação de equipes de engenheiros, biólogos, ecologistas, paisagistas que trabalhem interdisciplinarmente.

Enfrentar os problemas relacionados à água é um trabalho que exige o envolvimento da administração pública, de empresas privadas, de instituições de ensino e da população em geral.

É essencial proporcionar meios que possibilitem à população uma reflexão sobre as questões ambientais, através de ações contínuas e integradas, promovidas pelos diversos setores da sociedade, tendo a Educação Ambiental (EA) no tocante às águas pluviais urbanas, um papel fundamental neste contexto.

A EA é um processo que tem o papel de promover à sociedade o conhecimento dos problemas existentes no meio ambiente, das práticas necessárias para solucioná-los, assim como, o reconhecimento das responsabilidades das instituições e da sociedade para que tais práticas sejam adotadas e preservadas.

Percebe-se que a falta de ações contínuas, integradas e bem planejadas, votadas ao processo de EA, dificultam a sustentabilidade do saneamento ambiental. É essencial proporcionar meios que possibilitem à população uma reflexão sobre as questões ambientais, promovidas pelos diversos setores da sociedade.

6. COMENTÁRIOS FINAIS

Faz-se indispensável uma mudança de paradigmas quanto ao zoneamento urbano. A gestão eficiente das águas urbanas e, principalmente a fiscalização de áreas no entorno de corpos d'água em áreas urbanas são necessários para possibilitar que os riachos voltem a fazer parte do ambiente das cidades.

É necessário considerar a renaturalização ou revitalização dos riachos urbanos. Este é um processo importante para que as pessoas redescubram os corpos d'água da cidade e passem a entender sua importância para a recuperação da qualidade de vida urbana.

Desta forma, percebe-se que a gestão dos riachos urbanos deve ser de cunho hidráulico, hidrológico, ecológico e social. Neste contexto, faz-se indispensável a prática de uma educação voltada para a orientação da sociedade, propiciando reflexões sobre a importância da preservação dos pequenos corpos d'água urbanos para a qualidade de vida da população.

Neste contexto salientam-se os seguintes questionamentos:

1. A canalização dos cursos d'água resolve os problemas de alagamentos na RMR?
2. O uso de pré-moldado em forma de U pode facilitar o trabalho para a empresa construtora e diminuir os custos das obras, mas a concretagem do leito dos riachos contribui para a formação de cidades sustentáveis?
3. Como melhorar a gestão de cursos d'água que fazem divisa entre dois municípios?
4. De que maneira a prefeitura deve agir para retirar a população que vive nas margens dos riachos? E como evitar que a população volte a invadir margens de riachos?

5. Como evitar que a “lógica do automóvel” predomine e estrangule os riachos urbanos?

7. REFERÊNCIAS

BINDER, W. (2001). *Rios e Córregos, Preservar - Conservar – Renaturalizar. A Recuperação de Rios, Possibilidades e Limites da Engenharia Ambiental*. SEMADS/Cooperação Técnica Brasil-Alemanha/ Projeto PLANÁGUA/GTZ Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 41 p.

BRASIL (1965). *Lei nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965, institui o novo Código Florestal*.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente (2002). *Resolução nº 303: dispõe sobre as áreas de preservação permanente*.

BRONCANELI, P. F.; STUERMER, M. M. (2008). *Renaturalização de rios e córregos no município de São Paulo*. *Exacta*, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 147-156.

CABRAL, J. J. S. P.; SILVA, T. C.; NOBREGA, T. M. Q.; MELO, F.; PIRES, N.; GUIMARÃES, A.; MONTENEGRO, S. M. G. L. (2004). *A problemática da drenagem urbana em áreas planas costeiras no nordeste brasileiro*. In *Anais do V Seminário Nacional de Drenagem Urbana e I Seminário de Drenagem Urbana do MERCOSUL*, Porto Alegre - RS, pp. 18-34.

CARVALHO, L. E. P.; BITOUN, J.; CORRÊA, A. C. de B. (2010). *Canais Fluviais Urbanos: Proposta de Tipologias para a Região Metropolitana do Recife (RMR)*. *Revista de Geografia*. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. especial VIII SINAGEO, n. 3.

CORRÊA, A. C. B. (2006). *Contribuição à Análise do Recife como um Geossistema Urbano*. In: *Revista de Geografia*. Recife: UFPE DCG/NAPA, v. 23, n. 3.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2011). *Dados demográficos*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home>. Acessado em: 10 de fev. de 2012.

LIMEIRA, M. C. M.; SILVA, T. C.; CÂNDIDO, G. A. (2010). *Gestão Adaptativa e Sustentável para a Restauração de Rios: Parte I Enfoques Teóricos sobre Capacitação Social*. *RBRH Completa— Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 15 n.1*, pp. 17-26.

MMA/FNMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Fundo Nacional do Meio Ambiente. (2005). *“Recuperação e Proteção de Nascentes e Áreas que Margeiam os Corpos D’Água”*. Edital FNMA nº 02/2005. Disponível em: www.mma.gov.br. Acesso em 06 set. 2011. 56p.

PE360graus. (2009). *Canalização do rio Jordão não começa por problemas na Justiça*. Matéria de Jornal publicada no dia 06 de fev. de 2009. Disponível em: <http://pe360graus.globo.com> Acesso em: 10 de fev. de 2012.

PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE (2004). *Projeto executivo de engenharia do canal do Jordão*. UNITEC. Engenharia de Projetos S/C LTDA.

PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE (2000). *Atlas Ambiental da Cidade do Recife*.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE (2001). *DRENURBS - Programa de Recuperação Ambiental e Saneamento dos Fundos de Vale e dos Córregos em Leito Natural de Belo Horizonte*. Secretaria Municipal de Políticas Urbanas.

TUCCI, C. E. M. (2003). *Parâmetros do Hidrograma Unitário para bacias urbanas brasileiras*. RBRH, Porto Alegre, V. 8, n. 2, p. 195-199.

PREUSS, S. L. C.; SILVA, A. A.; BRAGA, R. A. P.; CABRAL, J. J. D. P. *Adequação Estrutural e Ambiental para a Drenagem Urbana Sustentável: o caso do Recife, Pernambuco*. XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2011.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FACEPE – Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco e à PROPESQ/UFPE – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação respectivamente, pela concessão das bolsas de mestrado, doutorado e iniciação científica.