

**CANAIS FLUVIAIS URBANOS:
PROPOSTA DE TIPOLOGIAS PARA A REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE
(RMR)**

Luiz Eugênio Pereira Carvalho¹, Jan Bitoun², Antonio Carlos de Barros Corrêa³

RESUMO

A construção deste texto tenta lançar novas bases no debate sobre a questão das águas na cidade a partir das ações de planejamento e gestão urbana. Objetiva-se então apresentar o debate construído para a proposição de uma tipologia de canais fluviais urbanos a partir da realidade encontrada nos Rios Jordão e Paratibe situados no núcleo central da Região Metropolitana do Recife (RMR). A matriz de tipologias proposta foi dividida em quatro níveis considerando: a) características morfológicas do canal fluvial; b) o uso do solo às margens do canal fluvial; c) o uso do solo nos interflúvios; e d) as unidades geomorfológicas em que os trechos dos canais analisados estão inseridos. Os resultados apontam para significativas diferenças entre os rios analisados e mesmo entre diferentes trechos de um mesmo rio. Neste sentido, ressalta-se a importância da diferenciação das características fisiográficas e nas formas de ocupação e do uso do solo dos trechos dos rios considerados para potencializar a construção de soluções específicas para cada situação.

Palavras-Chave: Tipologia de Canais Fluviais Urbanos, Planejamento Urbano, Geomorfologia Urbana, Região Metropolitana do Recife.

ABSTRACT

The construction of this paper attempts to establish new bases in the debate on the issue of water in the city from the actions of planning and urban management. Objective is then built to present the debate to propose a typology of urban river channels from the reality found in the Rivers Jordan and Paratibe located in the central metropolitan area of Recife. The array of proposed typology was divided into four levels to consider: a) morphology of river channel, b) the use of land on the banks of the river channel, c) land use in the interfluve, and d) the geomorphic units in which the passages channels analyzed are inserted. The results indicate significant differences between the rivers analyzed and even between different parts of the same river. It underlines the importance of differentiation physiographic characteristics and forms of occupation and land use sections of the rivers considered to enhance the construction of specific solutions for each situation.

Key Words: Typology of Urban River Channels, Urban Planning, Urban Geomorphology, Região Metropolitana do Recife.

1. INTRODUÇÃO

A busca pela construção de uma tipologia espacial dos canais urbanos há de considerar as diversas ordens de intervenção do impacto humano sobre a paisagem física, desdobrando-se em ações deliberadas e planejadas, mesmo que de conseqüências indesejadas a posteriori, e

1 Doutorando - Programa de Pós-Graduação em Geografia / UFPE - luizeugenio-carvalho@gmail.com

2 Professor Adjunto do Departamento de Ciências Geográficas da UFPE

3 Professor Adjunto do Departamento de Ciências Geográficas da UFPE – antonio.correa@ufpe.br

aquelas decorrentes da negligência ou mau uso da água em solo urbano, cujas respostas junto ao sistema hidrológico podem ser igualmente nefastas.

As transformações fluviais geradas pela ação humana podem ser organizadas em dois grupos principais. Em um primeiro grupo estão aquelas transformações resultantes da ação direta do homem no canal fluvial objetivando o controle das vazões, através de barragens, ou a alteração da morfologia do canal, através da canalização, retirada ou colocação de material do canal, dentre outras. Em um segundo grupo, a interferência se dá de forma indireta, sem ação nos canais fluviais. As alterações promovidas estão vinculadas a alteração do uso do solo dentro da área da bacia hidrográfica. A retirada de vegetação, a construção de edificações, o manejo inadequado do solo são capazes de alterar a carga de material sólido e o equilíbrio do escoamento superficial das águas (Cunha, 1994 apud CORRÊA e GIRÃO, 2004).

Não há dúvidas de que com a urbanização transformações dos dois tipos são facilmente evidenciadas. Tais transformações em geral se associam como causadoras de significativos eventos de enchentes e inundações dentro das cidades. Assim, a reorganização do sistema de drenagem urbano está relacionada com a retirada mais rápida do volume de água para jusante e pode ser definido como “um conjunto ordenado de estruturas naturais e de engenharia que permitem escoar as águas superficiais em uma determinada área” (MELO, 2007, p. 17).

A lógica utilizada para a diferenciação dos dois grupos de transformações fluviais geradas pela ação humana é a mesma para a classificação de medidas de controle de inundações. É comum a classificação em dois tipos de medidas: as estruturais e as medidas não-estruturais. Tucci (1995, p. 23) as diferencia ressaltando que as “estruturais, quando o homem modifica o rio, e não-estruturais, quando o homem convive com o rio”. No entanto, em geotecnia, as medidas estruturais são normalmente seguidas por intervenções de grande porte, com realização de obras d’arte de impacto sobre o canal, mediante o uso de estruturas fixas de concreto.

As medidas estruturais envolvem, em sua maioria, obras hidráulicas de porte com significativo aporte de recursos financeiros. São constituídas por ações de engenharia com o objetivo de evitar as perdas, os danos e interrupções das atividades causadas pelas inundações. Apesar de usarem técnicas destinadas a desviar, deter, reduzir ou escoar com maior rapidez e menores níveis as águas do escoamento superficial direto, essas medidas não proporcionam proteção absoluta, pois estas seriam física e economicamente inviáveis na maioria das situações. Daí vem a importância das medidas não estruturais (ZAHED FILHO, 2006).

Da mesma forma, no entanto, o uso exclusivo de medidas não-estruturais não garante reversão de áreas já degradadas com frequência de inundações. Sendo assim, para cada situação, a associação de medidas estruturais e não-estruturais deve ser combinada para se alcançar a melhor solução.

As medidas não-estruturais, por sua vez, são caracterizadas por ações que contribuem para o melhor escoamento, mas sem construção de estruturas nos rios. Dentre essas medidas, maior destaque vai para as ações de controle de uso e ocupação do solo, através de legislação e normas sobre a construção, o uso e o parcelamento do solo. Além dessa, existem as medidas destinadas a diminuição da vulnerabilidade dos moradores em áreas de risco de inundações, através da organização de sistemas de alerta ou de seguro contra enchentes, por exemplo. As medidas não-estruturais podem partir ainda de estratégias da mudança de práticas da população que interfiram na dinâmica das águas, através de campanhas sobre o correto destino do lixo, por exemplo.

Como não envolvem grandes aportes financeiros, as medidas não-estruturais podem ser tomadas de forma individual ou em pequenos grupos. No entanto, o controle de uso do solo depende da ação do estado, no caso o poder municipal, elaborar e implementar legislação que promova a conservação do domínio das águas. Neste sentido, Machado (2004) destaca a condição do município no exercício de polícia das águas, inclusive em relação a bens federais e estaduais. Através da legislação (Plano Diretor Municipal, por exemplo) “o município pode exigir taxa, modalidade de receita tributária (...) para licenciar ou inibir certos usos ou mau uso (...) segundo o interesse comum.” (MACHADO, 2004, p. 33). No mesmo sentido, as políticas urbanas devem ser criativas ao estabelecer novos tipos de estratégias para a implementação de medidas não-estruturais.

Por conta de suas características, as medidas não-estruturais tendem a ser mais adequadas para as áreas de crescimento urbano, menos densamente ocupadas, e por isso de caráter mais preventivo. Já as estruturais, pela característica de correção e mitigação de impactos, são mais adequadas a áreas já urbanizadas.

No entanto, o modelo clássico de intervenção nos corpos d'água no espaço urbano parte sempre da utilização de obras de canalização (ações estruturais), com pouca reflexão, por exemplo, sobre o disciplinamento do uso do solo em áreas que ainda apresentam baixa densidade de ocupação (ações não-estruturais). Além disso, essas ações tendem a negligenciar o funcionamento sistêmico das bacias hidrográficas, desprezando contenções metodológicas essenciais para a intervenção em cursos d'água, por exemplo, o que fazer a respeito do escoamento a montante das obras d'arte, qual a dinâmica do nível de base a jusante?

Desta forma, reconhecer a ineficiência do histórico de controle das inundações em cidades brasileiras permite a inclusão de novos elementos para o enfrentamento dessa situação. O uso de novas práticas baseadas no conceito de manejo sustentável das águas urbanas passa pela incorporação e criação de novas soluções técnicas. Neste sentido, as ações estruturais tradicionais, necessárias em muitas situações, deverão ser analisadas ao lado de ações estruturais não-convencionais, ações não-estruturais e ações mistas para a resolução e prevenção dos problemas ambientais urbanos relacionados com a água.

A contribuição deste trabalho passa pela consideração da diversidade do suporte físico-geomorfológico em que as bacias dos rios urbanos estão inseridas, potencializando a construção de soluções específicas para cada situação. No mesmo sentido, ressaltar a diferenciação de formas de ocupação e do uso do solo na sua relação com a qualidade das intervenções.

A construção deste texto tenta lançar novas bases no debate sobre a questão das águas na cidade a partir das ações de planejamento e gestão urbana. Embora seja uma divisão importante para a geografia física e para a compreensão dos fluxos da dinâmica natural, a bacia hidrográfica não é necessariamente um território indispensável para as ações do planejamento urbano. Em espaços densamente urbanizados não há necessariamente essa conexão entre a dinâmica dos interflúvios e a do canal fluvial. Assim, para o planejamento urbano, ao tratar da questão das inundações urbanas, os canais fluviais devem ser analisados de forma destacada se libertando do recorte da bacia, já que por vezes ele é pouco importante. Cabe então uma ponderação de que não defendemos uma negação da bacia hidrográfica, importante para políticas territoriais de outros níveis, uma questão da escala geográfica.

Com tudo isso, o objetivo deste texto é apresentar o debate construído para a proposição de uma tipologia de canais fluviais urbanos a partir da realidade encontrada no núcleo central da Região Metropolitana do Recife, que envolve os municípios de Recife, Jaboatão dos Guararapes, Olinda e Paulista.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo – A Região Metropolitana do Recife (RMR) localiza-se no litoral oriental do Nordeste brasileiro incluindo catorze municípios, dentre os quais se destaca Recife, a capital e principal cidade do Estado de Pernambuco. Aglomeração urbana com cerca de 3,3 milhões de habitantes (IBGE, 2000), a RMR tem mais de dois terços de sua população concentrada em quatro municípios que compõem seu núcleo central: Recife, Olinda, Jaboatão dos Guararapes e Paulista. Os territórios destes municípios, portanto, guardam por isso

significativas transformações no ambiente causadas pela intensidade da urbanização. É possível diferenciar na RMR três domínios geomorfológicos maiores denominados Faixa Litorânea, Tabuleiros Costeiros e Planalto Rebaixado Litorâneo (FIDEM, 2002). CORRÊA (2006), a partir da perspectiva geossistêmica, sugere para o território do Recife uma divisão que considere as seguintes unidades de paisagem: Unidade de Tabuleiros, Unidade de Colinas, Unidade Estuarina, Unidade de Planície, Unidade dos Corpos d'água, Unidade Litorânea. Embora o autor não apresente a dimensão de cada uma das unidades, se calcula que a superfície líquida do território recifense corresponde a cerca de 10% do território, ao serem acrescentadas as áreas alagáveis, divididas entre parte das unidades da planície, litorânea e estuarina, esse percentual eleva-se para 21,5% da área total do Recife (CARVALHO, 2004).

A análise de alguns desses corpos d'água, como o Rio Jordão e o Rio Paratibe, serviram de estudos de caso neste trabalho. Além de apresentarem significativa diversidade de usos, esses dois rios se encontram em áreas limítrofes de territórios municipais, fato que merece destaque na construção de ações do planejamento urbano ao pressupor o mínimo de diálogo entre os municípios vizinhos.

Rio Jordão - De acordo com o Atlas Ambiental do Recife (PCR, 2000) o Rio Jordão, atualmente chamado de Canal do Jordão, por causa da intensa transformação em seu curso, possui 7,3 Km de extensão e drena uma área de aproximadamente 24 Km² (DA SILVA, 2009: p. 39). Suas nascentes se localizam nas colinas sedimentares no extremo sul do território recifense, no bairro do Jordão, em altitudes que variam entre 60m e 70m. As colinas da região estão associadas à Formação Barreiras. Marcadas pela alta dissecação fluvial, originando canais fluviais entalhados em vales em “V”, as colinas da Zona Sul do Recife convivem com a atividade de mineração de areia e argila e a intensa ocupação urbana (CORRÊA, 2006).

No caso da bacia do Jordão, esta ocupação se intensifica a partir dos anos 1960 de forma espontânea por população de baixa renda e não acompanhada de ações de infraestrutura e de planejamento no uso do solo. Há ainda na região, a exploração comercial da água subterrânea, vendida em carros pipa para toda a região metropolitana. A exploração do aquífero que contribui para a formação deste corpo d'água interfere na vazão em seu alto curso. A existência de água corrente é visível mais pela emissão dos efluentes domésticos do que pela contribuição natural de suas nascentes. Em grande parte o canal fluvial do Rio Jordão neste trecho foi aterrado, canalizado ou transferido para dutos subterrâneos.

Já na unidade ambiental da planície, o Rio Jordão passa a ter seu leito mais facilmente individualizado, embora as edificações ocupem as margens e até mesmo o canal principal de escoamento. É neste trecho, que encontramos os bairros do Jordão (Recife) e Jardim Jordão

(Jaboatão dos Guararapes) separados pelo Rio Jordão que marca o limite entre os dois municípios. O ambiente da planície flúvio-marinha do Recife, delimitado pela unidade das colinas e a unidade estuarina, corresponde ao terraço que já não sofre influência da dinâmica das marés nem acresção de sedimentos por transbordamento do canal, ou seja, trata-se de um compartimento inerte, posto assim pela própria dinâmica da urbanização, diferentemente dos estuários (CORRÊA, 2006).

Esta unidade corresponde a aproximadamente 1/3 da área do território recifense e se alonga pelos municípios vizinhos de Olinda, em menor extensão, e Jaboatão dos Guararapes, ao sul. Com altitude de até 10m, o ambiente da planície, por causa da sua baixa declividade, é naturalmente propício à expansão dos corpos d'água no período de maior pluviosidade. Assim, a cidade aí presente convive com enchentes periódicas. Este problema merece destaque neste trecho do Rio Jordão, que está entre os principais pontos de alagamentos de toda a Região Metropolitana.

Rio Paratibe – A Bacia do Rio Paratibe abrange terras dos municípios do Paulista, Olinda, Recife e Camaragibe e se estende por cerca de 11.800 hectares. Ao norte, esta bacia limita-se com a Bacia do rio Timbó; ao sul, com a Bacia do rio Beberibe; a oeste, com a Bacia do rio Capibaribe; e a leste, rios de pequena dimensão que drenam planície, como no caso do Maceió Nossa Senhora Aparecida. Suas nascentes estão localizadas na região de tabuleiros entre os municípios de Camaragibe e Paulista. Só após a Paulista e Camaragibe, mas só após a confluência do Riacho da Mina com o Riacho do Boi é que passa a receber a denominação de Rio Paratibe. Um de seus afluentes da margem direita, o Rio Fragoso, vem concentrando significativos investimentos em ações para o controle de enchentes.

A presença de sítios e chácaras é predominante no alto curso do rio Paratibe. Acompanhando seu curso, embora com margens relativamente pouco ocupadas, o Paratibe passa a sofrer maior pressão da ocupação urbana tanto no município de Paulista, quanto no de Olinda. Aliás, parte significativa da urbanização dessas áreas resulta da ação direta do Estado na construção de grandes conjuntos habitacionais a partir do final da década de 1970. O Paratibe pode ser caracterizado como rio dos grandes conjuntos habitacionais, como os de Maranguape, em Paulista, e o de Rio Doce, em Olinda. A ocupação das áreas vizinhas aos conjuntos também marcam o processo de ocupação urbana desta bacia.

Em seu baixo curso, o Paratibe ao mesmo tempo em que teve resguardadas suas margens da ocupação urbana mais intensa e a conseqüente manutenção da vegetação de mangue, apresenta importantes alterações na morfologia do seu canal, especialmente a retificação.

Metodologia – A classificação dos corpos hídricos urbanos considerando o seu uso considera a utilização de uma matriz dividida em quatro níveis: a) características morfológicas do trecho do canal; b) uso do solo nas Margens do trecho do canal; c) situação de uso do solo no interflúvio; d) unidade geomorfológica do trecho do canal. Partindo da existência e do tipo de ação direta no canal, passando pelo tipo de ocupação das margens, considerando os limites estabelecidos pela legislação federal, e finalizando com a análise da situação de uso dos interflúvios são apresentados diferentes tipos de trechos de canais fluviais urbanos que devem contribuir para pensar a cidade de forma integrada, considerando diversos aspectos presentes na paisagem. Incluindo, também nesta abordagem, a importância dos aspectos fisiográficos apontados no último nível da matriz, ressaltando que além dos usos o substrato físico-natural deve ser considerado em novas formas de pensar as águas no espaço urbano.

Definidos os quatro níveis da matriz de tipologias, estabeleceram-se os atributos considerados para cada um dos níveis. Na análise das características morfológicas do canal considerou-se inicialmente a existência de alterações diretas sobre o mesmo, assim os canais foram classificados em trechos não alterados e trechos alterados. Em seguida, para os canais alterados, foram classificados os tipos de alterações que os trechos sofreram. Os canais abertos e fechados foram divididos em canais retificados e canais retificados e canalizados. O quadro 1 demonstra as possibilidades de classificação do nível 1 e os respectivos valores de referência que serão utilizados na matriz de tipologias.

Considerando características morfológicas do canal, então, serão levados à matriz de tipologias em valor mais baixo os canais que não apresentam alteração (NA – 100). Já os canais que sofreram diminuição no seu grau de sinuosidade, mas são abertos e não canalizados receberam a designação acronímica AL – 200. Por fim, os canais fechados e que já tenham sido canalizados foram considerados muito alterados e atribuídos os maiores valores de referência para a matriz de tipologias (MA – 300).

Quadro 1: Nível 1 – Características Morfológicas do Canal e Valores Referência utilizados na Matriz de Tipologias.

Trecho Canal	Características Morfológicas do Canal			Referência
Canal	Não Alterado			NA (100)
	Alterado	Aberto	Retificado	AL (200)
			Retificado e Canalizado	MA (300)
		Fechado		MA (300)

As extensões das faixas marginais a cursos d'água foram definidas utilizando as áreas protegidas pela legislação federal e assim seus tipos de usos foram classificados em: vegetação preservada, vegetação residual, produção agrícola, urbanização fraca, urbanização média e urbanização intensa. Foram ainda adicionados moduladores referentes ao padrão dos imóveis, sendo estes designados como de alto, médio e baixo padrão. O quadro 2 demonstra as possibilidades de classificação do nível 2 e os respectivos valores de referência.

Quadro 2: Nível 2 – Uso do Solo nas Margens e Valores Referência utilizados na Matriz de Tipologias.

Trecho Canal	Uso do solo nas Margens	Referência
Canal	Vegetação preservada	BAIXO (10)
	Vegetação residual	BAIXO (10)
	Urbanização fraca	MÉDIO (20)
	Urbanização média	ALTO (30)
	Urbanização intensa	ALTO (30)

A partir da análise dos usos do solo é possível fazer apontamentos sobre o grau de impacto gerado e a urgência da presença de instrumentos normativos e ações do poder público no trato desses corpos d'água. Há uma tendência de desequilíbrio entre as ações estruturais e não-estruturais no controle de inundações pela dificuldade de visão antecipada de processos espaciais gerados a partir da transformação do uso do solo. Os mesmos atributos foram considerados na classificação do uso do solo nos interflúvios e estão representados abaixo (Quadro 3) com seus respectivos valores de referência.

Quadro 3: Nível 3 – Uso do Solo nos Interflúvios e Valores Referência utilizados na Matriz de Tipologias.

Trecho Canal	Uso do solo nos Interflúvios	Referência
Canal	Vegetação preservada	BAIXO (1)
	Vegetação residual	BAIXO (1)
	Urbanização fraca	MÉDIO (2)
	Urbanização média	ALTO (3)
	Urbanização intensa	ALTO (3)

Ainda que a classificação tenha por base critérios de compartimentação geomorfológica de uma bacia hidrográfica urbana, é importante agir com bom senso quando do uso das categorias meramente geomorfológicas. Neste sentido, ao longo dos baixos cursos

altamente urbanizados dos canais, sobre ambiente de planície e estuário, a designação interflúvio perde a conotação de delimitação processual entre duas bacias, até porque em algumas situações os canais já foram muito aviltados pelo reordenamento da malha hidrológica para fins de implementação de obras viárias, sanitárias etc. Neste contexto o interflúvio aparece como elemento que ressalta as tipologias de uso do solo urbano, asseverando os padrões de cobertura da terra diretamente relacionados aos ambientes terminais dos canais, agregando-lhes complexidade descritiva quanto às relações com a infraestrutura, vigência de códigos normativos, capacidade de amortecimento de entradas de energia de origem climática, etc. Ainda compondo esta digressão sobre os baixos cursos, é fundamental ressaltar que a dinâmica fluvial *stricto sensu*, não corresponde em larga escala ao que se encontra nos trechos finais dos drenos altamente urbanizados da RMR, mormente nos ambientes de estuário e baixa planície. Nestas situações há de se considerar que a presença da água deve-se em maior parte ao influxo de maré, principalmente nos canais de menor dimensão. Trata-se mesmo da maré salina, com entrada repetida de água do mar junto às fozes dos rios durante o dia, e não apenas maré dinâmica, como se faz sentir no caso dos cursos maiores como o Capibaribe. A gestão de um trecho final de canal, susceptível ao influxo de maré deve portanto considerar a dinâmica deste elemento sobre a disponibilidade hídrica no canal, e mesmo como esse dado é apropriado pelo ordenamento espontâneo ou formal das faixas de ocupação urbana adjacentes.

A associação dos valores de referência de cada um dos níveis na matriz oferece uma combinação de algarismos que é associada a um tipo específico de tipologia de canal fluvial a partir do uso. A combinação dos valores de referência dos Níveis 1, 2 e 3 é capaz de gerar 27 combinações diferentes que foram agrupadas em nove tipologias, como apresentamos abaixo (Quadro 4). Essas tipologias finais podem ainda ser enriquecidas a partir da utilização de moduladores de valor imobiliário.

Quadro 4: Matriz de Tipologias.

Nível 1	Nível 2	Nível 3	Combinação	Tipologia
100	10	1	111	A -Canal sem alterações e com baixo impacto pelo uso do solo
100	10	2	112	A-Canal sem alterações e com baixo impacto pelo uso do solo
100	10	3	113	B-Canal sem alterações e com impacto pelo uso do solo
100	20	1	121	A-Canal sem alterações e com baixo impacto pelo uso do

				solo
100	20	2	122	B-Canal sem alterações e com impacto pelo uso do solo
100	20	3	123	B-Canal sem alterações e com impacto pelo uso do solo
100	30	1	131	C-Canal sem alterações e com significativo impacto pelo uso
100	30	2	132	C-Canal sem alterações e com significativo impacto pelo uso
100	30	3	133	C-Canal sem alterações e com significativo impacto pelo uso
200	10	1	211	D-Canal alterado e com baixo impacto pelo uso do solo
200	10	2	212	D-Canal alterado e com baixo impacto pelo uso do solo
200	10	3	213	E-Canal alterado e com impacto pelo uso do solo
200	20	1	221	D-Canal alterado e com baixo impacto pelo uso do solo
200	20	2	222	E-Canal alterado e com impacto pelo uso do solo
200	20	3	223	E-Canal alterado e com impacto pelo uso do solo
200	30	1	231	F- Canal alterado e com significativo impacto pelo uso
200	30	2	232	F- Canal alterado e com significativo impacto pelo uso
200	30	3	233	F- Canal alterado e com significativo impacto pelo uso
300	10	1	311	G- Canal muito alterado e com baixo impacto pelo uso
300	10	2	312	G- Canal muito alterado e com baixo impacto pelo uso
300	10	3	313	H- Canal muito alterado e com impacto pelo uso do solo
300	20	1	321	G- Canal muito alterado e com baixo impacto pelo uso
300	20	2	322	H- Canal muito alterado e com impacto pelo uso do solo
300	20	3	323	H- Canal muito alterado e com impacto pelo uso do solo
300	30	1	331	I- Canal muito alterado e com significativo impacto pelo uso
300	30	2	332	I- Canal muito alterado e com significativo impacto pelo uso
300	30	3	333	I- Canal muito alterado e com significativo impacto pelo uso

No último nível desta matriz é identificada a unidade geomorfológica em que se encontra o trecho do canal considerado. Esta definição nos parece significativa para apresentar a diversidade fisiográfica existente na análise de um mesmo canal fluvial e entre canais distintos. Mais que isso, o conhecimento geomorfológico deve contribuir na consideração desta diferenciação como questionamento da eficácia da homogeneidade de

técnicas e de aspectos normativos do planejamento urbano sobre os rios presentes na metrópole recifense. Assim, cada uma das tipologias indicadas poderá estar associada a uma das unidades geomorfológicas consideradas neste estudo.

Após definidos os atributos que seriam considerados para a classificação dos canais fluviais urbanos baseada no uso, partimos para a organização do material cartográfico para a delimitação e identificação dos corpos hídricos que seriam utilizados para os estudos de referência e das unidades geomorfológicas consideradas. Para os outros três níveis, as características morfológicas dos canais fluviais e do uso do solo nas margens e nos interflúvios foram identificadas através da análise das imagens disponíveis no software Google Earth e saídas a campo, que serviram para retirar eventuais dúvidas surgidas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a análise realizada para o Rio Jordão é possível identificar diversidade de situações ao longo do seu curso que geraram enquadramentos diferentes, de acordo com a tipologia proposta. A figura 1 apresenta o trecho final do Rio Jordão na área do Manguezal do Pina, no Bairro de Boa Viagem. Mesmo neste pequeno recorte, é possível identificar significativas diferenças entre dois trechos do Rio Jordão. No primeiro, mais próximo aos manguezais, o canal ainda não sofreu alterações diretas e em alguma medida, o canal permanece com sua sinuosidade e parte de suas margens ainda apresenta vegetação de mangue preservada. A montante deste trecho, já identificamos o rio canalizado com sua sinuosidade diminuída e a presença de vias marginais ao canal. Ambos os trechos se encontram na unidade geomorfológica do estuário e inseridos em uma densa área de ocupação urbana envolvendo alguns dos bairros da Zona Sul do Recife, notadamente, Boa Viagem e Imbiribeira, que apresenta significativa diversidade de tipos de ocupações (edifícios e residências de alto padrão, assentamentos de áreas pobres, edifícios comerciais).

A tipologia identificada para cada um dos trechos indica que a diferença maior está na morfologia do canal e na ocupação do solo das margens, visto que para os níveis 3 e 4 não houve diferença. Assim, enquanto o trecho 1 foi classificado na tipologia “C - Canal sem alterações e com significativo impacto pelo uso do solo”; o trecho 2 foi classificado na tipologia “I- Canal muito alterado e com significativo impacto pelo uso”.

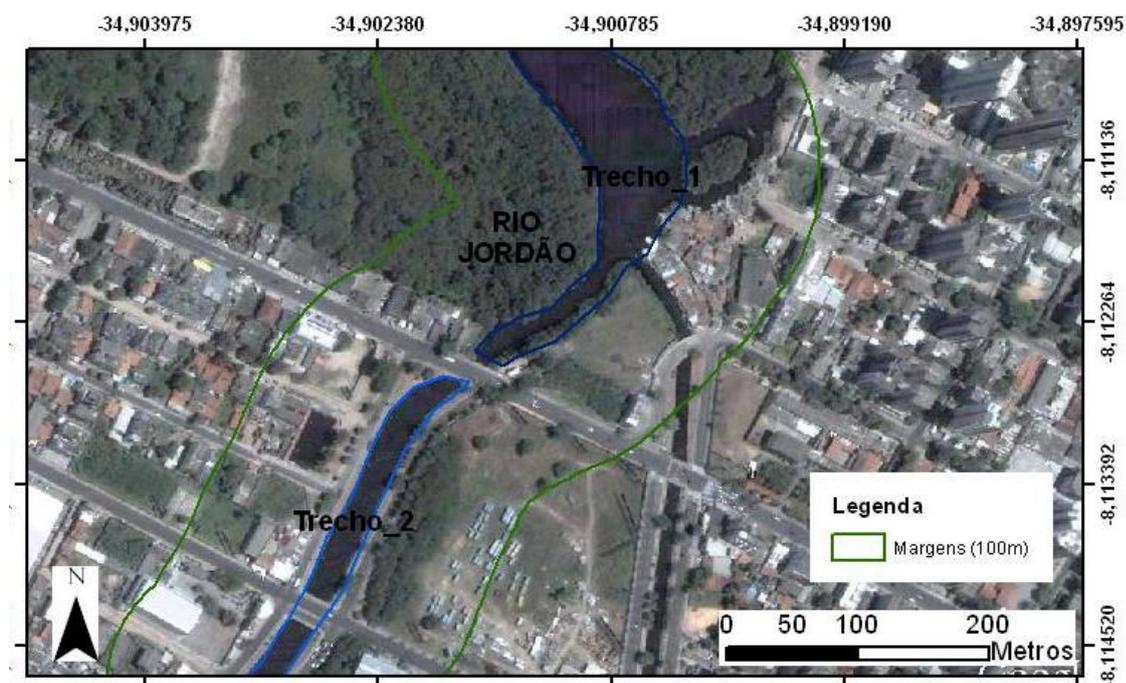


Figura 1 – Canal do Jordão – Trechos 1 e 2 a delimitação das faixas marginais de 100 metros.
 Fonte: Google Earth (2007).

Mesmo considerando o núcleo central da Região Metropolitana, os diferentes graus de intensidade dos usos do solo nos interflúvios podem marcar situação de trechos do canal de um mesmo rio. Embora tenham passados por obra de retificação, os trechos do Rio Paratibe em seu baixo curso apresentam significativas diferenças em relação a intensidade da ocupação urbana. No entanto, enquanto as margens ainda estão relativamente preservadas e com usos não urbanos, o processo de ocupação do interflúvio em seus diferentes trechos aponta para cuidados específicos na implementação de redes e equipamentos urbanos e na legislação urbana e ambiental dos municípios.

Apesar de localizado na área limítrofe entre duas das principais cidades de Pernambuco, Paulista e Olinda, a parte final da bacia do Paratibe ainda apresenta significativo domínio de área verde não impermeabilizada. A Figura 2 é capaz de apresentar elementos de reflexão sobre como as ações do poder público em outros setores pode gerar transformações na dinâmica dos canais fluviais urbanos. Nesta imagem fica evidente que o eixo viário da PE – 22 além de promover o estrangulamento do curso, através da diminuição do leito, promove uma intensificação da ocupação urbana. Neste caso, ao considerar a análise da dinâmica do uso e ocupação do solo dos interflúvios e não apenas das faixas marginais a construção das tipologias dos canais urbanos é capaz de promover o alerta sobre a necessidade de ações não-estruturais de controle de inundações. É possível identificar ainda a velocidade dos processos

que ocorrem nas duas margens do rio, que simboliza também a separação de municípios vizinhos, como Olinda e Paulista, e auxiliar na tomada de decisões.

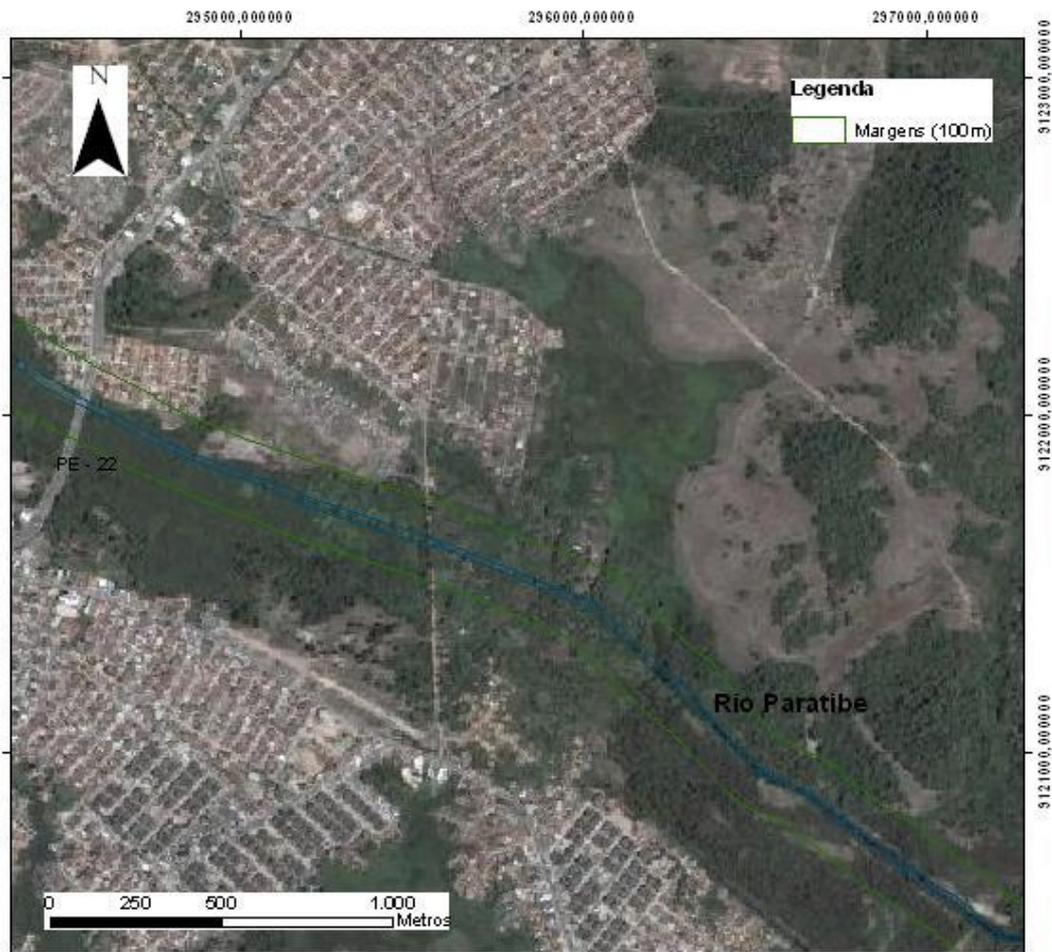


Imagem 2 – Rio Paratibe – Ocupação dos Interflúvios e das faixas marginais de 100 metros.

Fonte: Google Earth (2007).

Os trechos apresentados na Figura 2 estão na unidade geomorfológica da planície. Assim, a diferença de tipos de canais urbanos esteve, portanto, diretamente vinculada à intensidade da ocupação dos interflúvios. Por isso, o trecho 2, cortado pela PE – 22, foi classificado na tipologia “*F- Canal alterado e com significativo impacto pelo uso*”. Enquanto que o trecho 1, a jusante do trecho 2 foi identificado na tipologia “*E - Canal alterado e com impacto pelo uso do solo*”.

4. CONCLUSÕES

1 – Embora o núcleo central da Região Metropolitana do Recife seja fortemente marcado pela transformação gerada pela urbanização, a análise realizada aponta para

significativa diversidade da situação dos corpos d'água, bem como de fatores que promovem alterações na dinâmica dos canais fluviais.

2 – Esta constatação é importante por conta da distância do planejamento urbano na consideração dos elementos fisiográficos que estruturam o ambiente da cidade. As ações sobre as redes, como a hidrográfica, que articulam os diversos espaços da cidade, em geral, são planejadas a partir de uma visão tradicional da engenharia de sobrevalorização das intervenções estruturais.

3 – Desta forma, a construção de uma tipologia para os canais fluviais urbanos na RMR, ao mesmo tempo em que pretende contribuir com a aproximação da visão ambiental com o planejamento urbano, através do problema das enchentes e inundações, permite também lançar modelos de análise para os rios de áreas urbanas litorâneas, como o Recife, considerando suas especificidades que as distanciam das análises feitas para rios planálticos do centro-sul do país.

4 – Embora inicialmente analisando apenas os Rios Jordão e Paratibe, a proposta permite um número de análises de resultados além das já apresentadas. A consideração dos moduladores de valorização imobiliária, a diferenciação das intervenções diretas nos canais considerando as diversas unidades geomorfológicas e a comparação de situações entre bacias podem ser caminhos utilizados para novas discussões. O principal resultado deste trabalho é, sem dúvida, o avanço metodológico de categorização da situação dos rios urbanos na área metropolitana do Recife.

AGRADECIMENTOS

A elaboração deste artigo só foi possível graças à colaboração dos estudantes Antônio Carlos Rocha, Wemerson da Silva, Adriana Cassiano e Joazadaque de Souza (Depto. de Geografia / UFPE).

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Luiz Eugênio Pereira. **Os Descaminhos das Águas no Recife**: os canais, os moradores e a gestão. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco: Recife, 2004.

CORRÊA, A. C. B. GIRÃO, O. A Contribuição da Geomorfologia para o Planejamento da Ocupação de Novas Áreas. In: **Revista de Geografia**. Recife: UFPE DCG/NAPA, v. 21, n 2, jul/dez. 2004

CORRÊA, A. C. B. Contribuição à Análise do Recife como um Geossistema Urbano. In: **Revista de Geografia**. Recife: UFPE DCG/NAPA, v. 23, nº 3, jul/dez. 2006

DA SILVA, J. J. A. Fatores Internos e Externos que Alteram a Vida do Homem e o Ecossistema Manguezal do Rio Jordão – Pernambuco. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geografia Física da Universidade de São Paulo: São Paulo, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico Brasileiro**. Brasília, 2001 (CD-ROOM).

FIDEM. **Estratégia de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife 2003 / 2015**. Recife: Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana, 2002.

MACHADO, Carlos José Saldanha (Org.). **Gestão de Águas Doces**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

MELO, M. J. V. de. **Medidas estruturais e não-estruturais de escoamento superficial aplicáveis na Bacia do Rio Fragoso na cidade de Olinda**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. 2007.

PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE. **Atlas Ambiental da Cidade do Recife**. Recife: PCR, 2000.

TUCCI, C. E. M. Inundações Urbanas. In: TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. L. BARROS, M. T. (Org.). **Drenagem Urbana 5** - ABRH. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 1995.

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