

# Análise de Bacias Hidrográficas em Meio Urbano – Estudo de Caso: Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas – Curitiba/Pr



ISSN: 2316-2317

## Revista Eletrônica Multidisciplinar FACEAR

Fernando Bonato<sup>1</sup>; Leonardo José Cordeiro Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade Educacional Araucária – Especialista em Análise Ambiental

<sup>2</sup>Universidade Federal do Paraná – Pós-Doutor em Geomorfologia

### RESUMO

O intenso processo de urbanização das bacias hidrográficas pode provocar determinadas consequências, como a redução da qualidade dos recursos hídricos superficiais e alterações na dinâmica natural da macrodrenagem. Portanto, percebe-se uma nítida espoliação e alteração ambiental do meio físico nestas bacias, considerando que há um desequilíbrio entre os assentamentos humanos e as áreas que apresentam instabilidade ambiental, como as áreas de fundos de vale que são susceptíveis à ocorrência de enchentes ou inundações. Neste contexto, o presente trabalho pretende analisar a urbanização que se estabelece sobre a bacia hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas, situada na porção sudeste do município de Curitiba, na perspectiva de avaliar o processo de ocupação da área, frente à dinâmica dos sistemas ambientais e aplicar parâmetros adequados à análise de bacias hidrográficas em meio urbano, como a análise do Plano Diretor do município, a análise do Uso e Cobertura do Solo e o mapeamento das áreas em Conflitos de Uso do Solo perante a Legislação Ambiental vigente. Desta forma, obteve-se como principais resultados conclusivos, que 86% da bacia encontra-se com Uso Adequado, embora se observe na carta de Conflitos de Uso do Solo, um elevado comprometimento da rede de macrodrenagem com ocupações irregulares e despejos *in situ* de esgotos.

Palavras-Chaves: bacia hidrográfica, meio urbano e conflitos de uso do solo.

### ABSTRACT

The intense process of urbanization of watersheds can cause certain consequences, such as reducing the quality of water surface and changes in the natural dynamics of macrodrenagem. So realizes has been a marked change and environmental despoliation of the physical environment in these basins, whereas there is an imbalance between human settlements and areas that present environmental instability, such as areas of the valley funds, which are susceptible to the occurrence of floods or flooding. In this context, the present study to examine the urbanization that is established on the basin of River of Padilhas, located in the southeast portion of Curitiba, in view of

## Análise de Bacias Hidrográficas em Meio Urbano – Estudo de Caso: Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas – Curitiba/Pr

evaluating the process of occupying the area in front of the dynamics of environmental systems and implement appropriate parameters the analysis of river basins in urban areas, such as analysis of the Plan by the council, analysis and coverage of the Use of Soil and mapping of areas where conflicts of Use of Soil to the existing Environmental Law. Thus, returned as a major conclusive results, that 86% of the basin meets with Proper Usage, but is observed in letter of Conflicts of Use Solo, a high commitment of the network of macrodrenagem with irregular occupations and evictions *in situ*, sewers.

Key words: basin, urban and conflicts of use of land.

### 1. INTRODUÇÃO<sup>1</sup>

O intenso processo de urbanização das bacias hidrográficas tem como principal consequência a redução da qualidade dos recursos hídricos superficiais e alterações na dinâmica natural das drenagens. Portanto, se observa atualmente, uma nítida espoliação e alteração ambiental do meio físico nestas bacias, uma vez que na maioria das vezes, estes sistemas fluviais não são considerados como unidades de planejamento pelos órgãos públicos das cidades.

Desta forma, constata-se que o processo de urbanização que vem se desenvolvendo no Brasil, em especial no município de Curitiba e sua Região Metropolitana, apresenta um notável desequilíbrio entre os assentamentos humanos e as áreas com instabilidade ambiental, considerando que existem muitas ocupações irregulares, notadamente nas áreas de fundos de vale, que por suas características morfológicas, são susceptíveis à ocorrência de enchentes ou inundações.

Também é importante salientar que existe uma nítida crise de percepção ambiental por parte da maioria da população diante do sistema hidrográfico urbano, onde os canais de escoamento são considerados apenas como corpos receptores de esgotos, desprovidos de vida, ou ainda, rotulados de “valetões”. Isto acontece em parte, devido à falta de uma educação de qualidade para a população, o intenso e desordenado crescimento urbano, a apatia do poder público em considerar a implantação de uma infraestrutura de saneamento ambiental como prioridade para o aumento e manutenção da qualidade de vida da população, entre outros motivos.

Diante deste contexto, o presente trabalho visa analisar a urbanização que se estabelece sobre a bacia hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas, na perspectiva de avaliar

---

<sup>1</sup> O presente trabalho é fruto de uma monografia de conclusão de curso do programa de Especialização em Análise Ambiental, promovido pelo Departamento de Geografia da Universidade Federal do Paraná. Trabalho concluído em 2008.

## Análise de Bacias Hidrográficas em Meio Urbano – Estudo de Caso: Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas – Curitiba/Pr

o processo de ocupação da área, frente à dinâmica dos sistemas ambientais. Também foram utilizados outros parâmetros adequados à análise de bacias hidrográficas em meio urbano, como o papel do Estado através do Plano Diretor do município e o mapeamento das áreas que se encontram em conflitos de uso do solo, diante do seu zoneamento ambiental.

Apresentando uma área de 32,35 km<sup>2</sup>, correspondendo a aproximadamente 7,5% da superfície total do município de Curitiba, a bacia hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas é tributária da bacia do Alto Curso do Rio Iguaçu e situa-se na porção sudeste do município de Curitiba, sendo este situado na porção leste do estado do Paraná. Trata-se de uma bacia hidrográfica predominantemente urbana e apresenta uma nítida alteração das suas características naturais, dado o intenso processo de urbanização que a bacia está sofrendo nas últimas décadas.

### **2. A BACIA HIDROGRÁFICA E O MEIO URBANO**

A bacia hidrográfica possui um papel fundamental no planejamento, manejo e gestão dos recursos hídricos, sendo que sua importância mais nobre consiste na captação e distribuição de água potável para uma determinada população. Também há de se considerar, que a bacia hidrográfica constitui-se numa das unidades espaciais mais eficientes para o manejo e gestão dos recursos naturais e suas inter-relações com os sistemas socioeconômicos, como avaliam (CAMARGO, SCHULZ e SILVA, 2003):

Em função de suas características naturais, bacias hidrográficas tornaram-se importantes unidades espaciais utilizadas para gerenciar atividades de uso e de conservação dos recursos naturais, principalmente nas situações atuais de grande pressão sobre o ambiente em função do crescimento populacional e do desenvolvimento.

Os estudos em bacias hidrográficas tornaram-se mais intensos a partir da década de 1990, considerando que neste momento a comunidade científica de distintas áreas do conhecimento, começou a tomar ciência da dimensão dos problemas ambientais em ambientes urbanos e rurais no que concerne à qualidade da água, solo, ar, vegetação, etc. Como estes problemas ambientais apresentam um caráter dinâmico e sistêmico, se fez necessário a adoção de uma unidade espacial de análise eficiente para a avaliação ambiental integrada destes problemas, como aponta (BOTELHO e SILVA, 2004), “entendida como célula básica de análise ambiental, a bacia hidrográfica permite conhecer e avaliar seus diversos componentes e os processos e interações que nela

## Análise de Bacias Hidrográficas em Meio Urbano – Estudo de Caso: Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas – Curitiba/Pr

ocorrem. A visão sistêmica e integrada do ambiente está implícita na adoção desta unidade fundamental.”

A bacia hidrográfica apresenta esta eficiência no diagnóstico e manejo dos sistemas ambientais, pois esta funciona como um sistema, que para (CHRISTOFOLETTI, 1974), “pode ser definido como o conjunto dos elementos e das relações entre si e entre os seus atributos, considerando que uma bacia hidrográfica é um sistema aberto, pois ocorrem constantes trocas de energia e matéria, tanto recebendo como perdendo.”

Neste contexto, a bacia hidrográfica sendo a área geográfica que drena suas águas para um determinado curso hídrico principal por meio dos seus afluentes, a qualidade da água de um manancial depende, portanto, dos usos e atividades desenvolvidas em toda a bacia de drenagem, (MOTA, 1995). Desta forma, todas as atividades antropogênicas que promovam degradação e impactos ambientais negativos, os seus efeitos poderão ser mensurados na rede de drenagem, principalmente, em relação à quantidade e/ou qualidade da água que escoar no sistema.

No entanto, a bacia hidrográfica não serve apenas para planejar o abastecimento público de água potável. Outros aspectos devem ser considerados, principalmente com o aumento e a densificação populacional que o mundo vem sofrendo neste início de milênio, (TUCCI 1999). A bacia hidrográfica no meio urbano sofre diversos impactos decorrentes do processo de urbanização que devem ser analisados, como aponta (TUCCI *op. cit.*), “aumento das vazões máximas (em até 6 vezes, LEOPOLD, 1968)<sup>2</sup> devido ao aumento da capacidade de escoamento através de condutos e canais e impermeabilização das superfícies, aumento da produção de sedimentos devido a desproteção das superfícies e intensa produção de resíduos sólidos e deterioração da qualidade da água, devido à lavagem das ruas, transporte de material sólido e ligações clandestinas de esgoto cloacal e pluvial.”

Quanto à produção de sedimentos, é plausível analisar que a impermeabilização do solo nas cidades proporciona um efeito benéfico de proteção ao solo. As maiores taxas de perdas de solo ocorrem durante a implantação de aterros, abertura de vias de acesso ou assentamentos humanos, entretanto, à medida que a taxa de impermeabilização se eleva, a taxa de erosão diminui num processo de retroalimentação negativa. De acordo com (MOTA, 1999), “a quantidade de sedimentos produzidos por processos erosivos em áreas de urbanização incompleta, ou seja, áreas que se encontram em processo de instalação de loteamentos urbanos, é cerca de 1000 vezes

---

<sup>2</sup> LEOPOLD, L. B. **Hydrology for Urban Planning – A Guide Book on the Hydrologic Effects on Urban Land Use**. USGS, 1968.

## Análise de Bacias Hidrográficas em Meio Urbano – Estudo de Caso: Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas – Curitiba/Pr

maior que a taxa de perda de solo de uma área de ocupação urbana já impermeabilizada.”

A redução da qualidade da água está intimamente ligada às fontes de poluição na bacia hidrográfica que podem ser de natureza pontual ou difusa. As fontes de poluição pontuais são aquelas que apresentam vetores de despejo de rejeitos localizados diretamente nas redes de macro e microdrenagem, como é o caso dos tubos emissários de esgotos sem tratamento de indústrias e habitações. As fontes difusas são muito complexas de serem localizadas e mensuradas, pois estas se encontram dispersas em toda a área da bacia, como é o caso de partículas sólidas emitidas pelos automóveis. A estas alterações, somam-se os impactos causados pelo mau uso do solo e pela infraestrutura urbana, que muitas vezes, é implantada de forma ineficiente ou inadequada no contexto do processo da urbanização brasileira.

Avaliando que o Brasil apresenta uma ineficiente estrutura de coleta e disposição de resíduos sólidos na maior parte dos seus municípios, de acordo com (BOTELHO e SILVA, *op. cit.*), “os resíduos sólidos como garrafas e vasilhames plásticos, obstruem bueiros e galerias, impedindo o escoamento das águas pluviais, favorecendo o transbordamento dos canais fluviais.” Situação comum nos grandes centros urbanos, principalmente nas regiões periféricas desprovidas de uma estrutura urbana que proporcione qualidade ambiental à população.

O processo de urbanização provoca uma série de alterações na dinâmica natural das bacias hidrográficas. Através de um processo de retroalimentação positiva, ocorre a deterioração da qualidade da água decorrente da emissão de esgotos sem tratamento na rede de macrodrenagem e da lavagem das superfícies impermeabilizadas a partir da chuva. Também verifica-se um aumento dos picos das enchentes resultado da impermeabilização do solo que aumenta a velocidade de escoamento superficial (efeito *runnoff*) e alterações no sistema de drenagem natural da bacia hidrográfica a partir das canalizações que potencializam as enchentes à jusante do ponto de retificação.

Desta forma, a análise de uma bacia hidrográfica em meio urbano deve passar pela avaliação do sistema de macrodrenagem definido como o escoamento de fundo de vale, tais como os rios, onde geralmente estão ocupados por assentamentos humanos de significativa densidade, e avaliação do sistema de microdrenagem, que consiste no conjunto das estruturas construídas para a captação das águas pluviais e das redes de coleta de esgotos.

# Análise de Bacias Hidrográficas em Meio Urbano – Estudo de Caso: Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas – Curitiba/Pr

## 3. MÉTODOS

Almejando atingir os objetivos propostos neste trabalho, sistematizou-se as atividades em três etapas básicas: campo, escritório e laboratório de geoprocessamento, Figura 01.

No entanto, há de se considerar que esta sistematização é apenas um recurso didático que objetiva analisar mais pormenorizadamente elementos específicos da bacia hidrográfica, para num segundo momento, realizar uma análise que trate da interdependência e do tratamento integrado das variáveis socioambientais que constituem este sistema hidrográfico. Desta forma, parte-se do princípio de que a bacia hidrográfica deve ser analisada como uma totalidade, onde qualquer alteração antropogênica que provoque desequilíbrios entre as variáveis que compõem os sistemas ambientais, os seus efeitos serão percebidos tanto na qualidade ambiental dos recursos hídricos, quanto na qualidade de vida da população residente sobre a bacia hidrográfica.

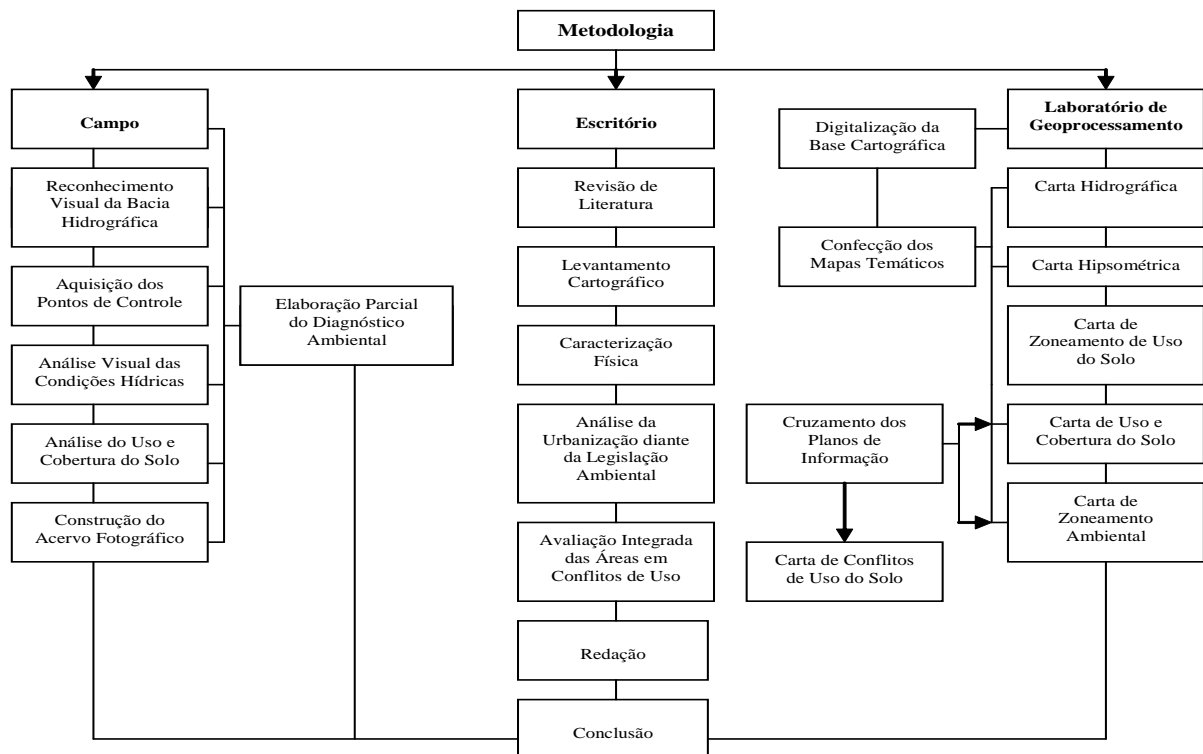


FIGURA 01 – FLUXOGRAMA ESTRUTURAL DAS ETAPAS DE ELABORAÇÃO DO TRABALHO  
FONTE: OS AUTORES (2008)

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

##### 4.1 ANÁLISE DO ZONEAMENTO DE USO DO SOLO DO MUNICÍPIO DE CURITIBA NOS LIMITES DA BACIA HIDROGRÁFICA

De acordo com o artigo 2º da Lei nº 9.805/00, que dispõe sobre o Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo do Município de Curitiba, “o Zoneamento é a divisão do território do Município visando dar a cada região melhor utilização em função do sistema viário, da topografia e da infraestrutura existente, através da criação de zonas e setores de uso e ocupação do solo e adensamentos diferenciados.” Desta forma, o Zoneamento objetiva orientar o crescimento da cidade diante da disponibilidade da infraestrutura instalada de modo a não provocar prejuízos sociais e/ou ambientais para o município de forma integrada, considerando a complexa heterogeneidade existente entre as diversas regiões da cidade. De acordo com o (IPPUC, 2003), Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, por meio da lei de zoneamento, as zonas e setores estabelecidos dentro dos limites da bacia hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas, bem como sua distribuição espacial, estão representados pela Figura 02.

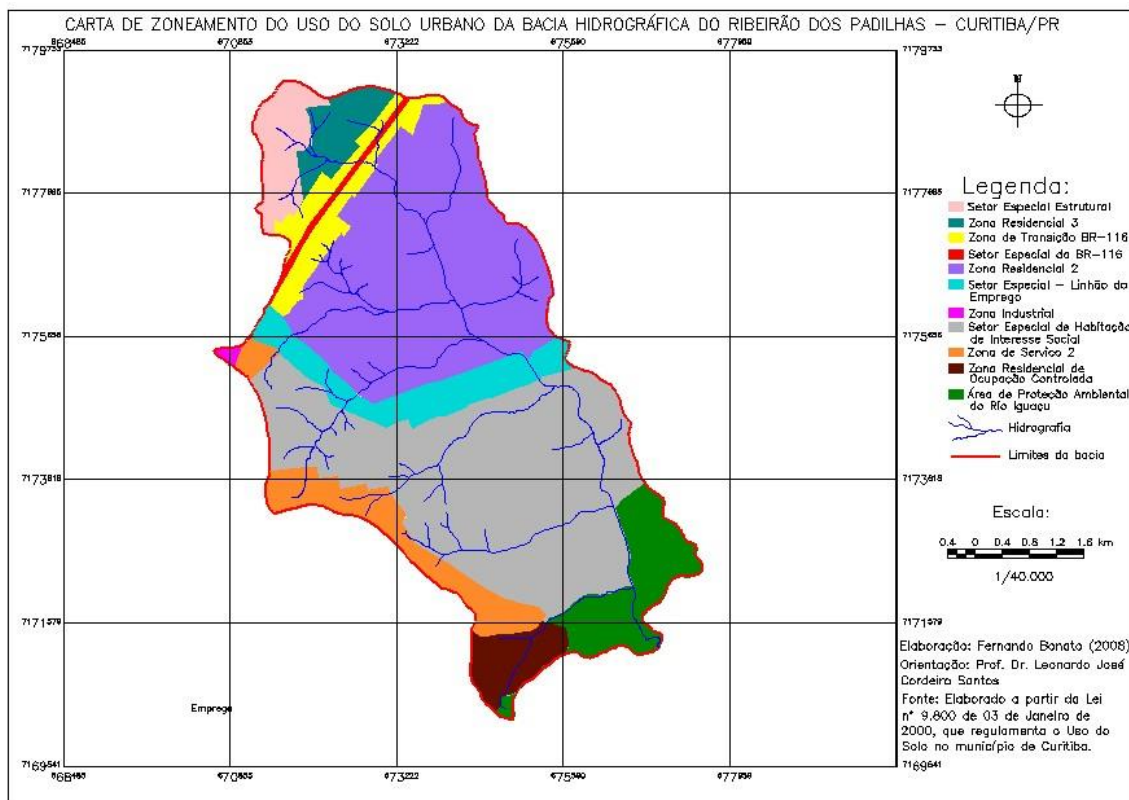


FIGURA 02 – CARTA DE ZONEAMENTO DO USO DO SOLO DA BACIA HIDROGRÁFICA  
FONTE: OS AUTORES (2008)

#### **4.2 DETERMINAÇÃO E ANÁLISE DO USO E COBERTURA DO SOLO DO ANO DE 2000**

Neste início de milênio, Curitiba vem apresentando um nítido processo de expansão urbana, notadamente na porção sul/sudeste do município, onde ainda é possível encontrar áreas com possibilidade de implantação de loteamentos residenciais. No entanto, é plausível considerar que esta porção do município é carente de uma infraestrutura urbana adequada, em especial, a infraestrutura de saneamento ambiental, onde geralmente, os esgotos são armazenados em fossas comuns ou são lançados diretamente nos corpos hídricos da região.

Este crescimento urbano vem contribuindo de forma sistêmica na redução da qualidade ambiental das bacias hidrográficas da região, ficando evidente o processo de degradação ambiental dos cursos hídricos e a supressão das áreas de preservação permanente diante do avanço da ocupação urbana.

Quando desprovidas de uma infraestrutura de saneamento ambiental, os adensamentos urbanos provocam uma série de impactos ambientais considerando que as edificações e a produção de resíduos ou excretas desestabilizam o equilíbrio dinâmico existente entre as variáveis que compõem os sistemas ambientais.

Diante deste contexto, a bacia hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas apresenta múltiplas formas de uso e ocupação do solo, com destaque para o uso residencial que abrange 64% da área total da bacia que totaliza 32,35 km<sup>2</sup>. Os outros usos correspondem a 20% de áreas cobertas de campos e/ou pastagens, 8% de áreas que apresentam remanescentes de Floresta com Araucária, 6% de áreas predominantemente ocupadas por indústrias e 2% de áreas de solo exposto, Figura 03.

#### **4.3 DETERMINAÇÃO E ANÁLISE DO ZONEAMENTO AMBIENTAL**

Diante da espoliação ambiental que se observa em bacias hidrográficas urbanas ou em processo de expansão do crescimento urbano, o zoneamento ambiental de bacias hidrográficas constitui uma importante ferramenta voltada para a manutenção da capacidade de resiliência dos sistemas ambientais que constituem tais sistemas hidrográficos, considerando que a bacia hidrográfica é uma das melhores unidades espaciais para a gestão e o manejo dos recursos naturais e orientação do uso do solo frente à dinâmica das atividades antropogênicas.

A bacia hidrográfica apresenta este potencial de gestão e manejo uma vez que trata-se de um sistema aberto com ampla entrada e saída de matéria e energia, como



## Análise de Bacias Hidrográficas em Meio Urbano – Estudo de Caso: Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas – Curitiba/Pr

também trata-se de uma forma sistêmica de analisar a interdependência dinâmica entre as variáveis humanas e naturais concernentes em um sistema espacial.

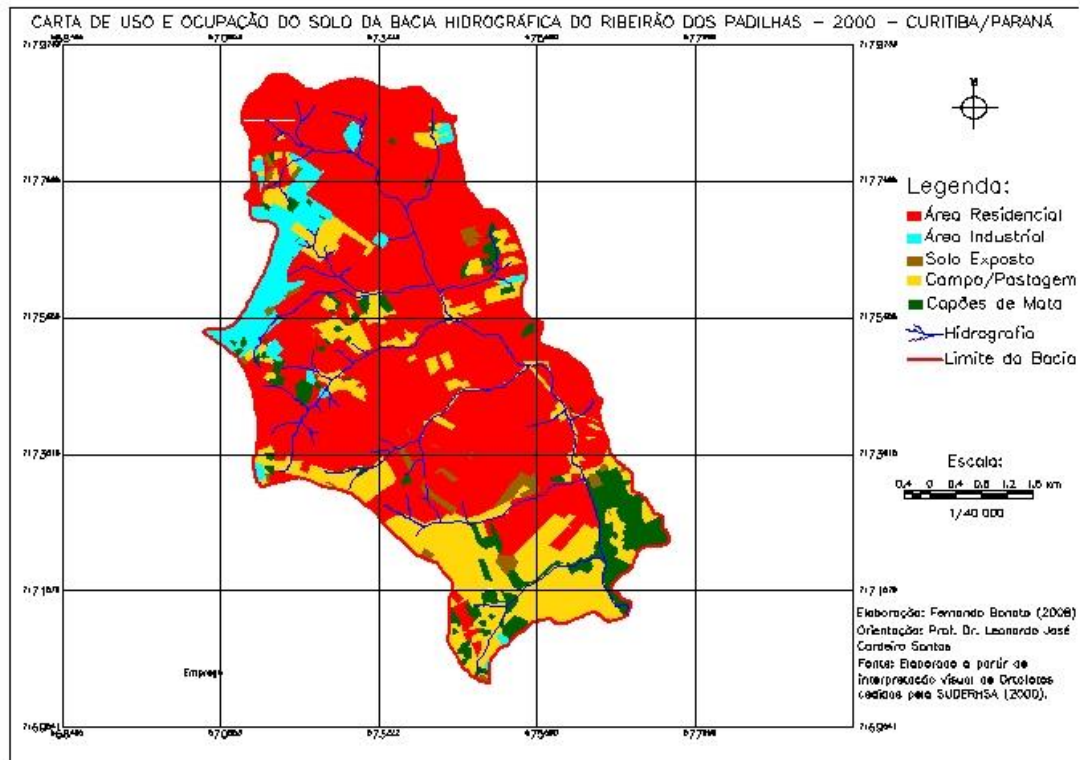


FIGURA 03 – CARTA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA BACIA HIDROGRÁFICA  
FONTE: OS AUTORES (2008)

A elaboração do zoneamento ambiental neste trabalho, considerou a legislação ambiental vigente no país, bem como algumas determinações legais elaboradas e implementadas pelo poder público municipal de Curitiba. Desta forma, determinou-se cinco classes de Zoneamento Ambiental, Figura 04.

### 4.4 DETERMINAÇÃO E ANÁLISE DO PARÂMETRO CONFLITOS DE USO DO SOLO

A análise de conflitos de uso do solo de bacias hidrográficas possibilita a realização de uma avaliação entre as determinações legais que determinam restrições de uso e a conseqüente preservação ou conservação ambiental com a dinâmica real da sociedade, nem sempre, respeitando tais restrições. Esta dinâmica indevida de ocupação do solo das bacias deve-se a uma série de fatores, em especial, a carência de uma fiscalização adequada sobre as ocupações irregulares, a falta de uma política urbana que ofereça condições de acesso para a população de baixa renda a terrenos adequados e o

## Análise de Bacias Hidrográficas em Meio Urbano – Estudo de Caso: Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas – Curitiba/Pr

próprio “jogo de interesses” que permeia os agentes de produção do espaço urbano, tais como os agentes imobiliários, os proprietários de terras, o Estado, etc.

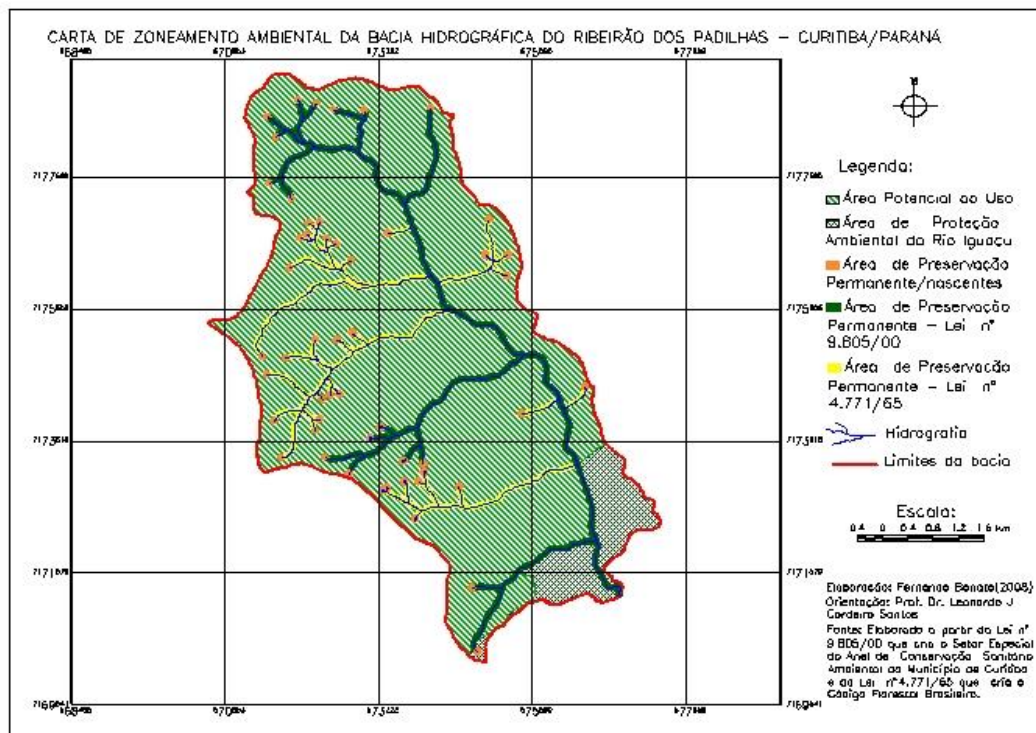


FIGURA 04 – CARTA DE ZONEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA  
FONTE: OS AUTORES (2008)

Neste contexto, o espaço urbano que se estabelece e evolui sobre as bacias hidrográficas é produzido de forma contraditória, onde as pessoas de menor poder aquisitivo tendem a ocupar áreas de risco e de significativa fragilidade ambiental, como é o caso das margens dos canais fluviais ou ao longo das planícies de inundação.

Visando determinar estes conflitos de uso do solo que se desenvolvem sobre a bacia hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas, elaborou-se o cruzamento de informações entre a carta de Uso e Cobertura do Solo do ano de 2000 e a carta de Zoneamento Ambiental, confeccionada a partir da Lei Federal nº 4.771/65 que estabelece o Código Florestal Brasileiro<sup>3</sup> e a Lei Municipal nº 9.805/00 que estabelece o Setor Especial do Anel de Conservação Sanitário Ambiental do município de Curitiba, Figura 05.

As áreas identificadas com uso adequado representam o elevado percentual de 86%, pois considerou-se que diante do elevado grau de alteração do meio físico-natural decorrente do uso urbano e suas atividades, todo o sistema hidrográfico encontra-se em

<sup>3</sup> Atualmente, a Lei nº 4.771/65 foi revogada pela Lei nº 12.727/2012.

## Análise de Bacias Hidrográficas em Meio Urbano – Estudo de Caso: Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas – Curitiba/Pr

desequilíbrio ambiental irreversível, como por exemplo, a impermeabilização do solo e a conseqüente redução da percolação das águas pluviais, a alteração da dinâmica natural das vertentes diante do seu revestimento com concreto ou asfalto e a supressão sistemática da cobertura florestal, que corresponde à apenas 8% da bacia.

Diante deste contexto, é importante afirmar que todas estas alterações provocam impactos ambientais que podem ser positivos ou negativos na análise de uma bacia hidrográfica em meio urbano. Numa dinâmica de retroalimentação positiva, o aumento da taxa de impermeabilização do solo favorece a redução da erosão dos solos considerando que estes passam a ficar “protegidos” pela cobertura asfáltica ou concreto, de modo que as perdas de solo em momentos de elevadas precipitações tornam-se praticamente nulas. No entanto, é plausível advertir que pode ocorrer um aumento da erosão fluvial considerando o aumento da vazão e do fluxo que flui nos canais confinados ou aumento significativo das enchentes, fato que pode provocar problemas sociais, uma vez que boa parte da população carente sobrevive irregularmente nestas áreas de risco.

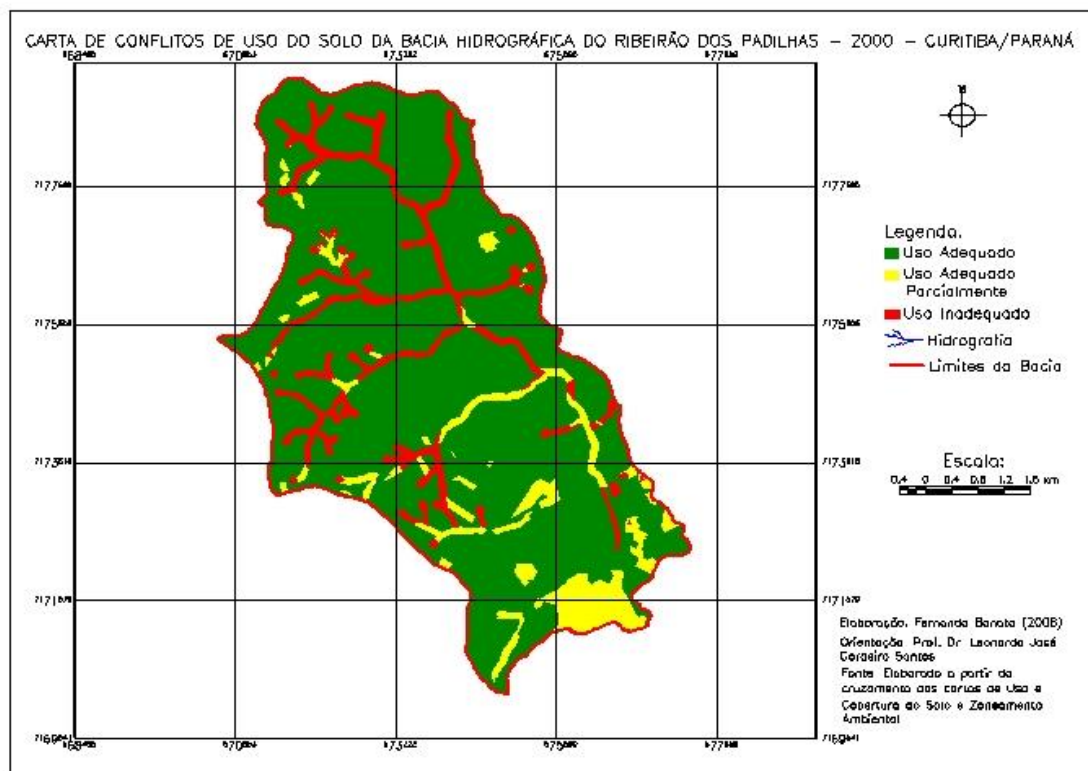


FIGURA 05 – CARTA DE CONFLITOS DE USO DO SOLO DA BACIA HIDROGRÁFICA  
FONTE: OS AUTORES (2008)

A supressão da vegetação de porte arbóreo, além de eliminar a prestação de serviços ambientais como a regulação da temperatura local, a manutenção da fauna, etc, no entorno das nascentes, a ausência da vegetação provoca reduções nas vazões dos

## Análise de Bacias Hidrográficas em Meio Urbano – Estudo de Caso: Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas – Curitiba/Pr

córregos, que diante da carência de uma infraestrutura de saneamento ambiental, acabam recebendo todo tipo de esgotos domésticos, sem que seja respeitada a sua capacidade de resiliência ou capacidade de autodepuração.

Representando 7% da área da bacia hidrográfica ou 2,36 km<sup>2</sup>, as áreas com uso adequado parcialmente, apresentam certas modalidades de uso que se não planejadas ou controladas, podem provocar problemas ambientais. Assim, as áreas de solo exposto, que geralmente são áreas que estão sendo preparadas para a construção de empreendimentos industriais ou condomínios residenciais, quando não tomados alguns cuidados com a perda de solo durante a execução do empreendimento, pode ocorrer o transporte deste solo em momentos de elevadas precipitações, comprometendo desta forma, os córregos que podem receber esta elevada carga de sedimentos provocando o seu assoreamento e potencializando as enchentes.

As áreas com uso inadequado (cerca de 7% da bacia hidrográfica ou 2,38 km<sup>2</sup>), apresentam modalidades de uso e cobertura do solo que são incoerentes com a dinâmica natural da bacia, como também são conflituosas perante a legislação ambiental vigente no país e, notadamente, no município de Curitiba.

De acordo com literaturas analisadas neste trabalho, fica evidente a importância da implantação de uma infraestrutura de saneamento ambiental em bacias hidrográficas urbanas que realize a coleta e o tratamento dos esgotos, a distribuição regular de água potável e a disposição final adequada de resíduos sólidos. Desta forma, é possível afirmar que tal infraestrutura, associada com a impermeabilização do solo e a proteção da vegetação no entorno das nascentes e manutenção dos remanescentes florestais, tornam-se fatores importantes para a manutenção da capacidade de resiliência dos sistemas hidrográficos em detrimento a outros fatores, que normalmente, são adequados para a análise de bacias hidrográficas naturais ou rurais.

Diante do contexto que se insere o atual crescimento urbano brasileiro, percebe-se que existe uma incoerência entre o poder público federal e o poder público municipal, no que concerne a elaboração das leis que objetivam conservar certas áreas em bacias hidrográficas, notadamente no ambiente urbano. Como a hierarquia das leis no Brasil não permite que o município elabore leis mais brandas sobre um mesmo assunto que a esfera federal, em determinados trechos da bacia do Ribeirão dos Padilhas, o legislativo municipal determinou uma faixa de preservação permanente de 40 metros (Lei nº 9.805/00), portanto, maior que a dimensão prevista pelo Código Florestal Brasileiro que determinava 30 metros (Lei nº 4.771/65). Trata-se de uma incoerência, pois de nada adianta o município possuir uma legislação ambiental rígida, se não existe uma fiscalização adequada.

## Análise de Bacias Hidrográficas em Meio Urbano – Estudo de Caso: Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas – Curitiba/Pr

É necessário que se faça no Brasil uma discussão profunda a respeito dos efeitos da legislação ambiental vigente no país considerando as diferentes dinâmicas que ocorrem nos espaços naturais, rurais e urbanos. Para o espaço urbano, é necessário levar em conta que a implantação de infraestrutura de saneamento ambiental associada a uma fiscalização e um planejamento que evite a ocupação de áreas que margeiam os córregos ou o entorno das nascentes, passa a ser um princípio e uma ação fundamental para a minimização dos problemas socioambientais que permeiam as bacias hidrográficas urbanas, consorciando desta forma, um equilíbrio entre a dinâmica natural e a dinâmica da sociedade, onde nem sempre é necessário ser conflituosa.

### 5. CONCLUSÃO

Considerando que as bacias hidrográficas em meio urbano sofrem uma infinidade de alterações ambientais, principalmente, a partir da incorporação da rede de macrodrenagem às estruturas urbanas e suas atividades. Conclui-se que o trabalho atingiu plenamente seus objetivos, uma vez que este analisou a relação entre as modalidades de uso e cobertura do solo e suas alterações ambientais que podem ser produzidas na rede de macrodrenagem, reduzindo a qualidade do sistema hidrográfico em seus aspectos quantitativos e qualitativos.

Analisando de forma integrada os parâmetros metodológicos contemplados neste trabalho, se observou que certas alterações ambientais em bacias em meio urbano, são considerados impactos ambientais positivos, como por exemplo, a impermeabilização do solo por lama asfáltica ou concreto que passa a ser um fator importante na prevenção da erosão, embora não deixe de ser uma alteração da dinâmica ambiental do solo, onde este cessa sua evolução pedogenética plena.

Por outro lado, se observa que um dos principais problemas das bacias hidrográficas em meio urbano, são as enchentes que são potencializadas pela impermeabilização do solo, de modo que aumenta de forma significativa o escoamento superficial (*runnoff*), aumentando desta forma, a vazão dos canais confinados podendo provocar erosão fluvial e prejuízos sociais nas populações que ocupam inadvertidamente as margens dos rios.

Neste contexto, ganha importância o parâmetro da identificação e análise da infraestrutura de saneamento ambiental, considerando que o saneamento envolve a rede de coleta de esgotos e o seu respectivo tratamento, a distribuição regular de água potável, a coleta regular e disposição final de resíduos sólidos, bem como a implantação da rede de microdrenagem para a coleta das águas pluviais. Desta forma, o saneamento

## Análise de Bacias Hidrográficas em Meio Urbano – Estudo de Caso: Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas – Curitiba/Pr

ambiental passa a ser um fator determinante para o bom funcionamento das bacias hidrográficas urbanas, consorciando a manutenção da qualidade dos sistemas ambientais e da qualidade de vida da população residente.

Na tentativa de recuperar a capacidade de resiliência do sistema hidrográfico urbano estabelecido pelo Ribeirão dos Padilhas e seus afluentes, propõe-se algumas medidas profiláticas e recuperativas voltadas para a manutenção da qualidade ambiental e de vida da população. Esta tarefa pode iniciar com a implantação sistemática de uma infraestrutura de saneamento ambiental em toda a extensão da bacia, o controle com obras de contenção da perda de solos expostos por erosão nas áreas que estão em processo de implantação de empreendimentos e a execução de projetos de implantação de parques urbanos nas áreas de campo/pastagem, objetivando a manutenção e a multiplicação dos serviços ambientais exercidos pelas já existentes áreas de mata.

### 6. REFERÊNCIAS

- BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. da. **Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental**. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2004.
- CAMARGO, P. B. de; SCHULZ, H. E.; SILVA, A. M. da,. **Erosão e Hidrossedimentologia em Bacias Hidrográficas**. São Carlos, Rima, 2003.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo, Edgard Blücher, Editora da Universidade de São Paulo, 1974.
- LEAL, A. C. **Meio ambiente e Urbanização na Microbacia do Areia Branca – Campinas – São Paulo**. Rio Claro, Universidade do Estado de São Paulo, Dissertação de Mestrado, 1995.
- MENDONÇA, F. **Abordagem Interdisciplinar da Problemática Ambiental Urbano-Metropolitana: esboço metodológico da experiência do doutorado em MA&D da UFPR sobre a RMC – Região Metropolitana de Curitiba**. In: MENDONÇA, F. (org.). Cidade, Ambiente e Desenvolvimento: abordagem interdisciplinar de problemáticas socioambientais urbanas de Curitiba e RMC. Curitiba, Editora da UFPR, 2004.
- MOTA, S. **Preservação e Conservação de Recursos Hídricos**. 2. ed. Rio de Janeiro, Abes, 1995.
- TUCCI, C. E. M. **Água no Meio Urbano**. In: REBOUÇAS, A. da C; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. São Paulo, Escrituras Editora, 1999.