

# GESTÃO POR BACIAS HIDROGRÁFICAS: DO DEBATE TEÓRICO À GESTÃO MUNICIPAL

ZULMA SCHUSSEL<sup>1</sup>  
PAULO NASCIMENTO NETO<sup>2</sup>

## Introdução

A incorporação das variáveis ambientais no planejamento urbano promoveu a inclusão de novas alternativas de gerenciamento e/ou avaliação do uso e ocupação do solo, destacando-se entre elas, a gestão por bacia hidrográfica. Conforme destaca Bevilacqua (2012), adotar a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento implica reconhecer que é sobre este recorte espacial que as ações antrópicas e as degradações decorrentes refletem seu efeito.

No Brasil, a Lei nº 9.433/97 que criou o Sistema Nacional de Recursos Hídricos (SNRH), formalizou a gestão participativa de bacias hidrográficas a partir de um modelo institucional centrado em instâncias decisórias colegiadas, de âmbito regional – os Comitês de Bacia Hidrográfica – onde participam União, Estados, Municípios, sociedade civil organizada e usuários de recursos hídricos. A operacionalização do sistema fica cargo de agências de água, que atuam como secretarias executivas dos conselhos, sendo que os possíveis conflitos entre bacias hidrográficas contíguas são resolvidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, onde a esfera federal detém maioria<sup>1</sup>.

Segundo Cardoso (1994), a partir do final dos anos 1970 surge uma nova conjuntura teórica e política fundada, em parte, na crítica ao ideário nacional-desenvolvimentista empreendido desde 1964. Ao mesmo tempo, a modernização produzida no período anterior, ampliou os movimentos sindicais e os movimentos sociais, gerando cobranças sobre os benefícios ocorridos pela ação do Estado. A ênfase nas questões sociais passou a predominar a temática urbana. O autor aponta o novo padrão que é adotado para a interpretação da problemática urbana, onde “trata-se não mais de criar a cidade ideal, mas de gerir com eficiência a cidade existente, eliminando-se os focos de ‘distorção’ oriundos de ‘disfuncionalidades’ do crescimento econômico” (CARDOSO, 1994, p. 85).

---

1. Arquiteta e Urbanista (UFPR), D.E.A. em Sócio-Economia do Desenvolvimento (Université de Paris I - Pantheon-Sorbonne) e Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento (UFPR). Atualmente é professora do Programa de Pós-graduação em Gestão Urbana e do curso de Arquitetura e Urbanismo da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). zulma.schussel@pucpr.br.

2. Arquiteto e Urbanista, Mestre e Doutorando em Gestão Urbana (PUCPR). Atualmente é chefe da divisão de análise de projetos da Secretaria de Urbanismo da Prefeitura de Curitiba e integra o corpo técnico da Comissão de Segurança em Edificações e Imóveis de Curitiba (COSEDI) e da Revista Brasileira de Gestão Urbana. paulo.na@uol.com.br.

Dentro dessa conjuntura, foram instituídos instrumentos legais do planejamento na expectativa de corrigirem essas disfunções e ao mesmo tempo atenderem às novas demandas sociais. As três leis norteadoras da política urbana no período foram a Lei Complementar 14 de 1973, que criou as regiões metropolitanas e estabeleceu as regras para o planejamento metropolitano; a Lei 6766 de 1979 que trata do parcelamento do solo para fins urbanos e a Lei 6803 de 1980, que estabeleceu as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição.

A partir da década de 1980, a sociedade se organizou em torno da ideia da reforma urbana e em 1983, foi produzido o Projeto de Lei nº 775, que propunha a regulamentação de dispositivos urbanísticos para apoiar políticas urbanas de âmbito federal, estadual e municipal. Esse projeto teve origem no Conselho Nacional de Desenvolvimento Urbano – CNDU, vinculado ao então Ministério do Interior. A discussão sobre a reforma urbana tomou corpo, teve uma participação expressiva na elaboração da Constituição de 1988 e manteve-se organizada durante os anos seguintes, resultando na Lei nº 10.257/2001.

A Constituição Federal de 1988 estabeleceu o ordenamento sobre o desenvolvimento urbano no Capítulo II da Política Urbana, que definiu como competência da esfera federal dispor sobre diretrizes gerais da política urbana “a ser executada pelo poder público municipal”, além de estabelecer diretrizes para o desenvolvimento urbano inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos.

O Estatuto da Cidade aprovado em 2001, sob o nº 10.257, regulamentou os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, e estabeleceu as diretrizes gerais da política urbana. A sanção dessa Lei trouxe novos poderes para os municípios, no sentido de atender mais plenamente a função social da cidade e da propriedade urbana.

As principais mudanças trazidas pelo Estatuto da Cidade foram a obrigatoriedade da participação popular no processo de planejamento, a reafirmação da obrigatoriedade do plano diretor que já estava expressa na Constituição e, a extensão do planejamento para todo o território do município e não apenas para as áreas urbanas, como era até então.

No seu Art. 2º foram estabelecidas as diretrizes gerais para o planejamento da política urbana, com a introdução dos conceitos de sustentabilidade ambiental, da gestão democrática e do estabelecimento de normas especiais para regularização fundiária e regularização de áreas ocupadas por população de baixa renda.

Do ponto de vista da bacia hidrográfica, os princípios que orientam essas novas concepções podem ser assim resumidos:

A bacia hidrográfica é a escala espacial adequada para avaliar os impactos decorrentes da ocupação urbana atual e de novos projetos de urbanização sobre os processos hidrológicos e sobre as cargas de poluição difusa;

Novos empreendimentos não podem agravar ou comprometer as condições de funcionamento dos sistemas de drenagem pré-existentes e devem ter em conta um planejamento global de uso do solo urbano, incluindo projetos urbanísticos futuros;

Os objetivos dos sistemas de drenagem pluvial devem ser múltiplos, complementares entre si, associando controle das cheias e da poluição

difusa, sempre que possível, à criação de áreas verdes e de espaços de lazer e de práticas esportivas;

A proteção ambiental e, em particular, a valorização dos corpos d'água em contexto urbano, devem ser compatibilizadas com os objetivos funcionais da drenagem das águas pluviais bem como com objetivos de redução de riscos à saúde (MCidades, 2004).

No Paraná, o órgão responsável pela gestão dos recursos hídricos (Instituto das Águas do Paraná<sup>ii</sup>) e o Ministério Público Estadual passaram a exigir dos municípios a elaboração de Planos de Gestão de Recursos Hídricos Municipais, com a finalidade de compatibilizar dois objetivos: [I] a qualidade e controle do uso da água (legislados pelos Planos de Bacia) e, [II] o uso e ocupação do solo municipal (legislados pelos Planos Diretores Municipais).

A sobreposição desses objetivos, transformada em um instrumental de gestão municipal é o desafio destes planos, de forma que a gestão por bacias hidrográficas atue como um instrumento de monitoramento do uso e ocupação do solo que, a partir de indicadores ambientais e antrópicos permita a avaliação da situação da bacia hidrográfica.

Impõe-se assim aos gestores públicos uma série de desafios para o desenvolvimento de uma sistemática que balize com consistência a atuação pública. Neste contexto, o primeiro desafio envolve a etapa de diagnóstico, onde se analisa com profundidade o panorama atual do recorte territorial estudado quanto a qualidade de suas bacias hidrográficas, ao equilíbrio hidrológico e a distribuição das atividades antrópicas e de seus efeitos decorrentes. Emerge então uma questão-chave: de que forma avaliar adequadamente as bacias hidrográficas dentro da escala municipal?

Em consonância a questão, este artigo apresenta a experiência desenvolvida junto ao município de Rio Negro, no estado do Paraná, onde foi construído um instrumental analítico próprio, adequando-se as variáveis de avaliação necessárias à capacidade – via de regra, restrita – de municípios de pequeno porte em coletar e tratar dados ambientais. Destarte, tem-se por objetivo final demonstrar a viabilidade de implementar uma sistemática de monitoramento do uso e ocupação do solo municipal tendo a bacia hidrográfica como unidade básica de planejamento.

O artigo estrutura-se em três partes, a saber: a primeira, na qual é descrita a metodologia desenvolvida; a segunda, na qual são apresentados os indicadores obtidos para o estudo piloto no município de Rio Negro; e a terceira, onde se efetuam conclusões sobre a experiência de avaliação da qualidade das bacias hidrográficas.

## **Bacia hidrográfica como unidade de planejamento: metodologia de diagnose**

O diagnóstico dos recursos hídricos municipais, elaborado a partir da sistematização das informações disponíveis e avaliação da qualidade ambiental, foi construído de forma a gerar o instrumental necessário para a formulação de indicadores de monitoramento ambiental dos espaços urbanos e rurais do município.

Foi adotada como unidade de planejamento a bacia hidrográfica, delimitação fundamental para elaboração de planos e projetos para a conservação ou preservação das

águas (CASTRO, 2005). Cunha e Guerra (2003) corroboram o exposto, afirmando que a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento permite a integração das questões ambientais e antrópicas em um recorte territorial adequado, contribuindo para superação da visão setorializada<sup>iii</sup>, ainda persistente na gestão pública.

Para entender a bacia hidrográfica como unidade territorial, não se pode adotar o conceito clássico que a define apenas como a rede de drenagem e suas conexões, sendo necessário entendê-la como uma porção de espaço formada por um conjunto de elementos físicos, biológicos, sociais e políticos que interagem entre si, modificando todo o sistema. Para Santos (2004, p. 85), toda ocorrência de eventos em uma bacia hidrográfica, antrópica ou natural, “interfere na dinâmica desse sistema, na quantidade dos cursos de água e sua qualidade. A medida de algumas de suas variáveis permite interpretar, pelo menos parcialmente, a soma de eventos”.

Reconhecer a bacia hidrográfica como um sistema, implica em aceitar que tudo o que ocorre nela repercute direta ou indiretamente nos rios e na qualidade das águas, afetando por consequência todos os demais elementos que compõem este sistema (CASTRO, 2005). Deste modo, o diagnóstico só será consistente quando a análise das partes isoladas for acrescida da análise das inter-relações, compreendendo assim a análise holística da bacia.

A metodologia adotada fundamenta-se na conjunção de dados quantitativos e qualitativos, de maneira a obter na soma de ambos o cenário atual da bacia hidrográfica. Conforme exposto por Dorney (1989), este cenário pode indicar os usos apropriados e inapropriados do território e de seus recursos. Ainda segundo o autor, o resultado desta etapa também possibilita a identificação das tendências, permitindo simular cenários futuros e prognosticar possíveis correções de tendências negativas. Desta forma, a definição do cenário desejado direciona as políticas e diretrizes de manejo de determinada bacia.

Para a construção do diagnóstico foram identificados os elementos naturais e antrópicos, que interagem na qualidade da água. Von Sperling (1996) faz uma breve descrição sobre a influência de cada um destes aspectos na qualidade dos recursos hídricos:

- Aspectos Ambientais: mesmo com a bacia hidrográfica preservada nas suas condições naturais, a qualidade das águas é afetada, principalmente, pelo escoamento superficial e pela infiltração no solo, resultantes da precipitação atmosférica. O impacto na qualidade destas águas apresenta relação direta do contato das águas de escoamento, de infiltração e de percolação, com as partículas e substâncias no solo;
- Aspectos Antrópicos: a interferência do homem gera impactos na qualidade da água tanto na forma de lançamentos concentrados de efluentes, (geração de despejos domésticos ou industriais), como na forma dispersa, pelo escoamento superficial (carga difusa). Portanto, a forma como o homem usa e ocupa o solo tem uma implicação direta na qualidade da água.

As variáveis, de acordo com essa concepção, têm como característica comum a interferência no equilíbrio hidrológico<sup>iv</sup> da bacia hidrográfica, com consequências diretas

nos ecossistemas que a utilizam como suporte. Sua escolha exige um processo criterioso de seleção, pois, como alerta Martínez (2004), o insucesso de determinado método de diagnóstico e monitoramento ambiental decorre muitas vezes, da seleção de um número muito amplo de variáveis.

O tempo disponível para a formulação e a implementação de um indicador é sempre limitado. Por isso, é preciso que haja um consenso mínimo sobre as variáveis mais importantes e sobre o comportamento destas, agrupando-as para que não se tenha um detalhamento excessivo, com tal nível de inter-relações que impeça a visão panorâmica do fenômeno. [...] A experiência mundial parece mostrar que é mais funcional partir de um quadro conceitual prévio, que o grupo considere aceitável, que aborde um nível suficiente, mas não exagerado de variáveis; esse quadro é então adaptado, modificado e simplificado (MARTÍNEZ, 2004, p. 262-263).

Destarte, a partir de extensa pesquisa bibliográfica e levantamento de informações disponíveis nos órgãos públicos federais, estaduais e municipais, escolheram-se as variáveis qualitativas de maior impacto sobre as bacias hidrográficas, que foram validadas em conjunto com a equipe técnica municipal, para confirmar a exequibilidade da sua coleta (Tabela 1).

**Tabela 1 – Variáveis qualitativas selecionadas de maior impacto sobre o equilíbrio hidrológico de Bacias Hidrográficas**

	Temas		Variáveis Selecionadas
Meio Natural	Físico	Água	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Qualidade da Água</li> <li>▪ Utilização dos Recursos Hídricos</li> </ul>
		Solo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impermeabilização Excessiva</li> <li>▪ Manejo Inadequado do Solo</li> </ul>
		Ar	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emissão excessiva de Poluentes</li> </ul>
	Biológico	Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alteração dos Habitats</li> </ul>
		Vegetação	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Supressão da Cobertura Vegetal</li> <li>▪ Grau de preservação da Mata Ciliar</li> </ul>
Meio Antrópico	Urbano	Uso e Ocupação do Solo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Produção de resíduos sólidos com disposição inadequada</li> <li>▪ Produção de Esgoto com disposição inadequada</li> <li>▪ Produção de Efluentes Industriais e disposição inadequada</li> <li>▪ Ocupação de áreas inaptas (fundos de vale, encostas e áreas úmidas)</li> </ul>
	Rural	Atividade Agrícola	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Produção de resíduos com disposição inadequada</li> <li>▪ Utilização indiscriminada de agrotóxicos e disposição inadequada</li> </ul>

Fonte: autores.

Para a avaliação quantitativa de cada micro-bacia, o território foi classificado segundo os tipos específicos de uso do solo, quais sejam: remanescentes de vegetação nativa, áreas úmidas, reflorestamentos, núcleos urbanizados e outros usos antrópicos.

Foram utilizadas imagens de satélite LandSat 5, disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Com Tempo de Revisita de 16 dias e resolução de 30m, o tratamento dos dados captados tornou possível a obtenção de imagens atualizadas, evitando-se a defasagem entre dados disponíveis e panorama atual. Complementarmente, o livre acesso foi um critério de extrema relevância para a escolha do tipo de imagem utilizando, pois possibilita aos gestores públicos atualizar o diagnóstico de acordo com a periodicidade desejada, sem incorrer em custos na aquisição de imagens atualizadas<sup>v</sup>.

A delimitação de polígonos referentes às tipologias acima descritas foi realizada sobre a imagem de satélite com composição RGB na sequência de bandas 2 / 1 / 3, e escala 1:50.000, determinada em função da definição da imagem utilizada. Também foram contabilizados o percentual e o tipo de cobertura das Áreas de Preservação Permanente (APPs), possibilitando a avaliação da necessidade de restauração de áreas degradadas, bem como a identificação da transformação de APPs em áreas de pastoreio ou com invasão de espécies exóticas. Para tanto, além da imagem LandSat foram necessários dados vetoriais referentes à hidrografia, limites políticos e curvas de nível, fornecidas pela Prefeitura Municipal de Rio Negro.

### **Estudo piloto: município de Rio Negro – PR**

O município de Rio Negro, situado ao sul do Estado do Paraná, possui 604,14 km<sup>2</sup> de área e 31.274 habitantes (IBGE, 2012). Sua ocupação urbana se caracteriza pela conurbação com o município de Mafra no estado de Santa Catarina, configurando um aglomerado urbano de cerca de 80 mil habitantes e possuindo como limite administrativo entre as duas cidades, o rio Negro.

Em 2006, o município de Rio Negro revisou seu Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU), de forma a adequá-lo ao Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/2001). A partir da aprovação do Estatuto da Cidade, o Plano Diretor Municipal passou a ser um instrumento de fortalecimento para a implementação das políticas municipais de proteção dos recursos hídricos, uma vez que define as diretrizes de uso e ocupação do solo municipal dos dez anos seguintes à sua aprovação.

Dessa maneira, a elaboração do Plano Municipal de Gestão dos Recursos Hídricos de Rio Negro – PR teve como principal objetivo compatibilizar e integrar as políticas de desenvolvimento urbano do Plano Diretor com as diretrizes das Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, de forma a introduzir na esfera municipal um sistema de monitoramento, preservação e conservação dos recursos hídricos.

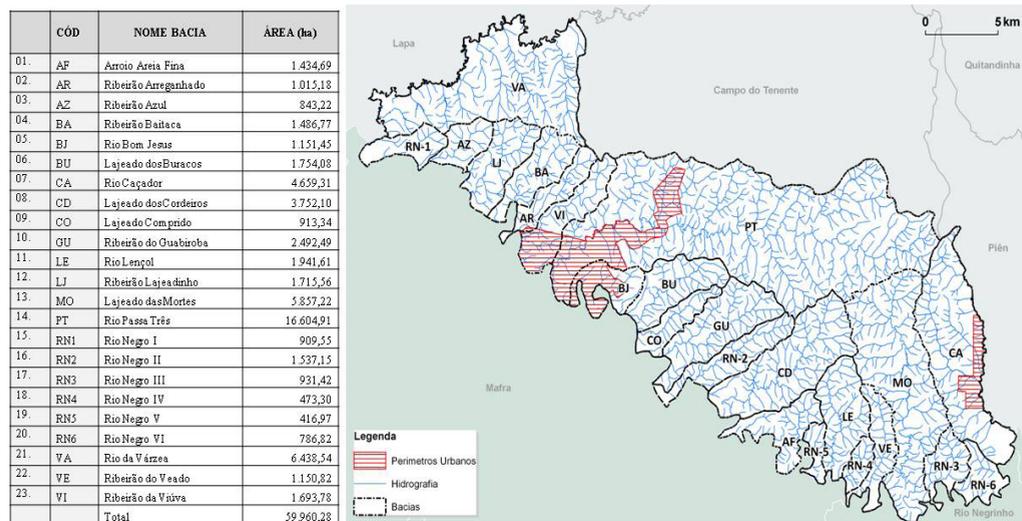
Partindo da metodologia proposta, a sistematização das informações coletadas foi realizada segundo a rede hidrográfica do município, compartimentada em 23 micro-bacias, das quais uma pertencente à bacia do rio da Várzea, e as demais, pertencentes à bacia do rio Negro.

O rio Negro é o rio mais importante no território do município, uma vez que 96% dos cursos de água municipais pertencem à sua bacia hidrográfica, e pela sua condição de manancial de abastecimento de água do Distrito Sede. As nascentes do Rio Negro encontram-se na Serra do Mar, próximas ao Oceano Atlântico, sendo que o rio corre no sentido Leste / Oeste, com uma extensão de aproximadamente 300 km. O rio sofre impactos ambientais antes de passar pelo município, pela inexistência ou precariedade do saneamento básico nas áreas urbanas a montante. Porém, como os núcleos urbanos existentes na bacia se encontram dispersos entre si, “essa distribuição favorece os processos de diluição e de autodepuração dos cursos da água” (SDS, 2006).

Ocorreram duas grandes enchentes no rio, uma em 1983 e outra em 1992. Do ponto de vista da qualidade da água, a avaliação do Instituto Ambiental do Paraná – IAP, enquadrou-o como classe 02, ou seja, sua água pode ser utilizada para o consumo desde que adequadamente tratada.

Destaca-se ainda o rio Passa Três, afluente do rio Negro, que percorre uma extensão de cerca de 30 km dentro do município e tem importância estratégica, uma vez que é considerado futuro manancial de abastecimento público para o Distrito Sede do município. Sua bacia hidrográfica se encontra contida inteiramente no município, permitindo a manutenção da qualidade de sua água a partir de políticas municipais de preservação. A figura abaixo relaciona as vinte e três bacias hidrográficas municipais, bem como sua área.

Figura 1 – Bacias Hidrográficas Municipais



Fonte: Autores

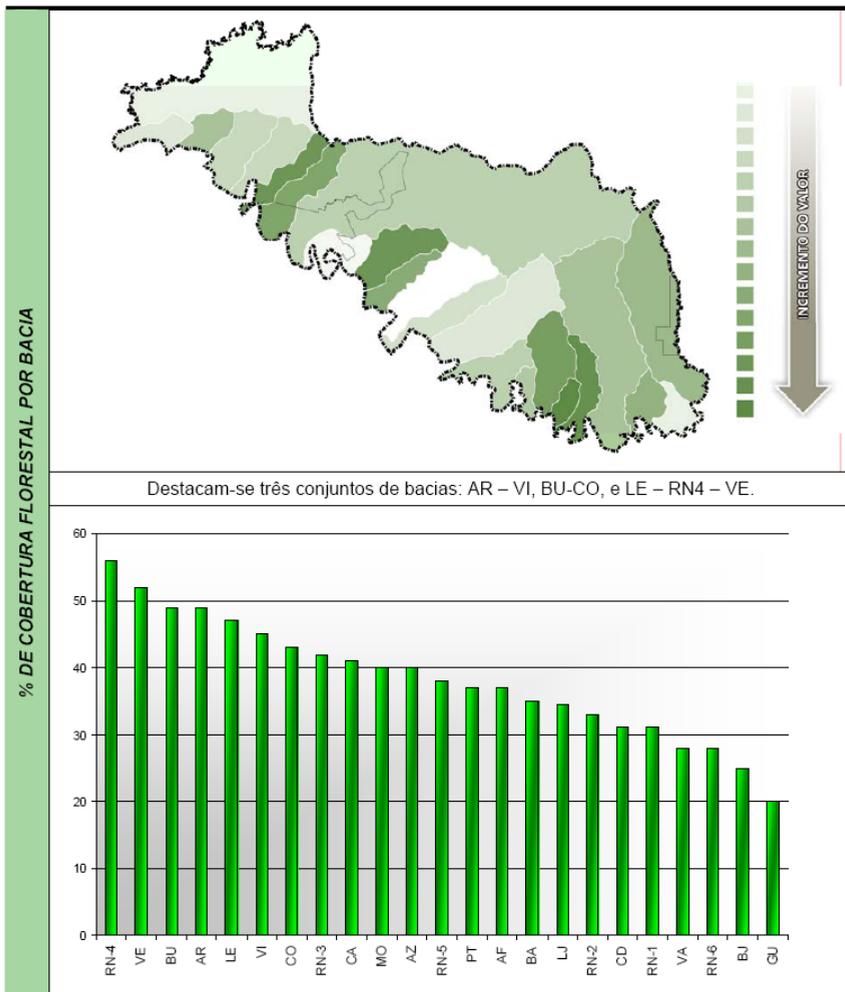
A coleta de informações das micro-bacias foi sistematizada segundo um padrão de catalogação, fornecendo os dados iniciais para a construção de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) Municipal e proporcionando o monitoramento dos recursos hídricos<sup>vi</sup> (Figura 3).



Na síntese dos dados coletados buscou-se relacionar os valores obtidos nas fichas das microbacias, agrupando-as de acordo com a similaridade entre elas em cada variável considerada. Após isso, foi feita a classificação em ordem crescente por variável analisada (percentual de APP preservada, por exemplo), permitindo identificar as tendências e as situações mais críticas dentro do recorte territorial estudado.

De maneira a exemplificar o exposto, analisando-se a classificação das bacias segundo o percentual de mata nativa existente, destacam-se as Bacias AR, BU, LE, RN-4, VE e VI<sup>vii</sup> que apresentam entre 45% e 56% de seu território com cobertura florestal.

Figura 3 – Classificação das Bacias segundo o Percentual de Mata Nativa.



Fonte: Autores.

A partir da agregação das informações coletadas por micro-bacia, as mesmas foram classificadas em categorias distintas, conforme a identificação de padrões de uso do solo e conservação das Áreas de Preservação Permanente.

As vinte e três micro-bacias foram divididas em quatro categorias distintas, a saber: (1) Bacias com grande percentual de seu território ocupado pela silvicultura percebendo-se, inclusive, o avanço da atividade sobre as APPs; (2) Bacias onde as áreas destinadas a outros usos se destacam, tais como ocupações urbanas, atividades agrícolas e exploração mineral; (3) Bacias com grande percentual de mata nativa sobre seu território, inclusive com elevado grau de conservação de APPs; (4) Bacias onde o percentual de mata nativa preservada em APPs é inferior a 50%, apresentando problemas de conservação na mesma. Aquelas que não se incluem em nenhum dos grupos mencionados, não possuem uma característica predominante, ocorrendo um *mix* de usos em seu território.

Esta classificação permitiu identificar os principais conflitos no território municipal, por micro-bacia. O agrupamento [LE+RN4+VE] que apresenta grande percentual de cobertura florestal em suas áreas, se localiza entre dois grandes agrupamentos – [AF+CD + RN4] e [RN3 + RN6] – caracterizados pela atividade intensiva de silvicultura. O avanço da atividade sobre estas áreas pode reduzir a mata nativa, impactando na fauna, flora e na qualidade dos recursos hídricos da região. O conjunto [AR+VI] se destaca pelo grande percentual de cobertura florestal. Localizado na porção oeste do perímetro urbano, abrange a Zona de Amortecimento do Parque Ecoturístico São Luiz Tolosa<sup>viii</sup>.

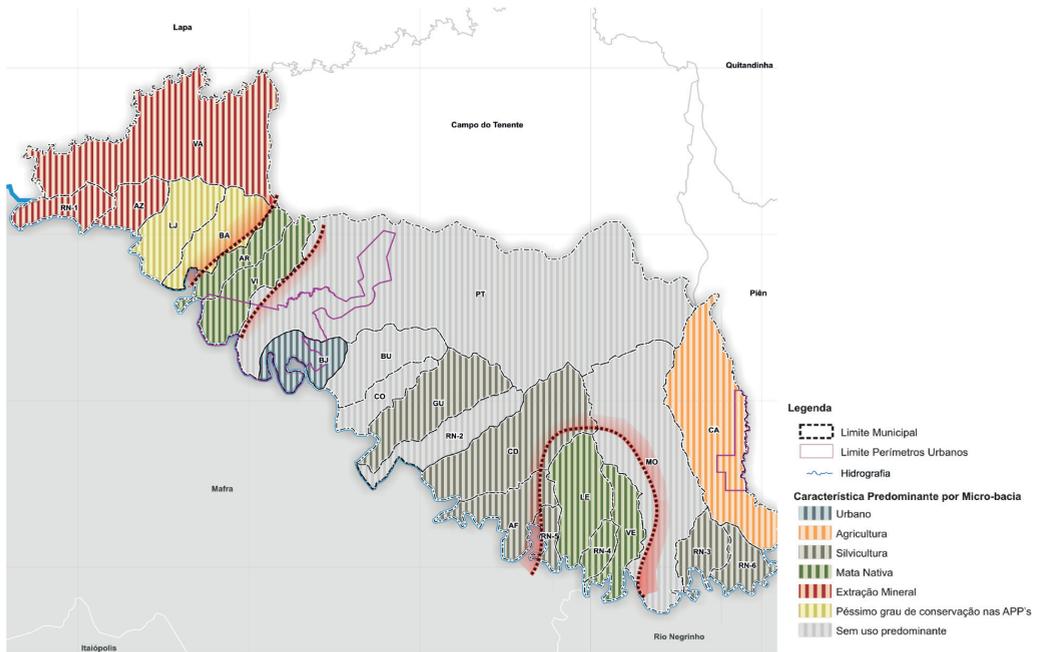
Observa-se também que o agrupamento de bacias localizado na porção noroeste do município [VA + RN-1 + AZ], se caracteriza pela atividade de extração de areia nas margens dos cursos da água. Limítrofe a este conjunto de bacias, o agrupamento [BA + LJ] caracteriza-se pelo baixo grau de conservação das APPs, com menos de 50% de mata nativa. Ainda vale destacar a bacia do Rio Negro VI (RN-6), que além de possuir grande parcela de sua área ligada a atividade de reflorestamento, também se encontra com péssimo estado de conservação das APPs, com 54% destas áreas sem mata nativa. A espacialização dos conflitos por micro-bacia pode ser visualizada na Figura abaixo.

## Considerações finais

A partir da análise dos resultados obtidos foi possível relacionar algumas recomendações ao município, que se estruturam basicamente em duas linhas de ação: (I) operacionais, visando a recuperação de áreas em processo de degradação e (II) institucionais, objetivando a regulamentação da gestão dos recursos hídricos pelo município. A regulamentação proposta buscou estabelecer a integração e complementaridade entre o uso do solo (esfera municipal) e a gestão dos recursos hídricos (esferas estadual e federal).

O monitoramento contínuo do uso e ocupação do solo envolve um sistema de informações geográficas por bacia hidrográfica, que permite simultaneamente o controle da qualidade das águas municipais e o estabelecimento de parâmetros urbanísticos flexíveis que orientem o uso e a ocupação do solo, definindo a densidade urbana adequada para cada bacia. Do ponto de vista das atividades rurais é possível, de forma semelhante, definir diretrizes de ocupação e propor a criação de corredores da biodiversidade, a partir

**Figura 4 – Classificação das Microbacias Municipais segundo a caracterização predominante**



Fonte: Autores.

da integração de áreas de preservação existentes. Dessa forma, o controle urbanístico e o controle ambiental passam a ser articulados a partir das bacias hidrográficas - entendidas como unidades de gestão municipal, atendendo a legislação pertinente e criando ambientes urbanos mais sustentáveis.

Ressalta-se o papel fundamental dos gestores públicos em todo este processo. Ao implementar o sistema de monitoramento ambiental, acena-se para uma perspectiva positiva em direção à transformação dos gestores públicos, que passam a pautar sua atuação segundo os preceitos do desenvolvimento sustentável, reconhecendo a interdependência dos serviços setorializados e a inevitabilidade da integração.

A superação da barreira disciplinar deve buscar um modelo transdisciplinar ambiental que em muito se assemelha a construção do saber ambiental proposto por Henrique Leff (2001). Para o autor, não se conseguirá responder a complexidade dos problemas ambientais e, portanto, buscar o desenvolvimento sustentável, sem transformar os sistemas de conhecimentos (ciências), de valores (saberes) e de comportamentos gerados pela atual racionalidade social. Para tanto, é necessário passar da consciência social dos problemas ambientais para a produção de novos conhecimentos (LEFF, 2001).

No entanto, tal mudança cultural não se processa de forma instantânea, nem ocorre de maneira totalmente explícita. Neste contexto resgatam-se as palavras de Santos (2002, p.168), o qual, ao tratar do processo de tomada de consciência, afirma que “a descoberta

individual é, já, um considerável passo à frente, ainda que possa parecer ao seu portador um caminho penoso, à medida das resistências circundantes a esse novo modo de pensar”. A chave, como bem recorda Miller (2007), é reconhecer que a maioria das mudanças é resultado de ações individuais e de indivíduos agindo conjuntamente para promovê-las.

## Notas

- i O modelo inspirador do SNRH foi instituído na França em 1964, organizando o território do país a partir de seis grandes bacias hidrográficas. Em cada uma foi criada uma agência de água e um comitê, composto por representantes das “collectivités territoriales”, representantes dos usuários e representantes do governo.
- ii Antiga Superintendência do Desenvolvimento dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente (SUDERHSA).
- iii Contraindo-se a visão disciplinar, própria da divisão de especializações científicas do século XIX, a problemática ambiental trouxe consigo a construção do paradigma da complexidade, evidenciando a limitação do modelo até então estabelecido no trato das demandas sócio-ambientais (FLORIANI, 2004; LEFF, 2001).
- iv Definido como a circulação da água, entre seus diversos estados na Terra, por meio de seus mecanismos de transferência, tais como: precipitação, escoamento superficial, infiltração, evaporação e transpiração.
- v Corroborando com essa posição, Martínez (2004, p. 253), destaca a “importância da informação [ambiental] adequada e verdadeira para as decisões [...]. A produção metódica e estável de informação e conhecimento ambiental e ecológico implica não apenas benefícios, mas também investimento e custos operacionais”.
- vi Nas palavras de Van Bellen (2006, p. 42), “os indicadores mais desejados são aqueles que resumem, ou de outra maneira, simplifiquem as informações relevantes, façam com que certos fenômenos que ocorrem na realidade se tornem mais aparentes, aspecto que é particularmente importante na gestão ambiental”.
- vii Conforme códigos informados na Figura 1 do artigo.
- viii Unidade de Conservação de Proteção Integral com 54ha de extensão, criada pelo Decreto municipal no 061/05 de 2005, com vistas a preservar um fragmento relevante de Floresta com Araucária (PMRN, 2013).

## Referências Bibliográficas

- BEVILACQUA, A. F. A bacia hidrográfica como unidade territorial de Planejamento e desenvolvimento sustentável. In: VI Encontro Nacional da ANPPAS. **Anais...** Belém, 2012.
- BRASIL. **Lei nº 10.257 de 10 de Julho de 2001** - estabelece diretrizes gerais da política urbana. Brasília: Diário Oficial da União, 2001.
- CASTRO, L. C. **A Gestão dos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Alto Iguaçu**. Tese de Mestrado: UFPR, 2005.
- CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. (org.). **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2003.
- DORNEY, R. S. **The Professional Practice of Environmental Management**. Nova Iorque: Ed. Springer, 1989.
- FLORIANI, D. **Conhecimento, Meio Ambiente e Globalização**. Curitiba: Juruá, 2004
- FOLADORI, G. **Limites do Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Imprensa Oficial, 2001.

- LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.
- MARTÍNEZ, R. Q. Indicadores de sustentabilidade: avanços e desafios para a América Latina. In: ROMEIRO, A. R. (org). **Avaliação e contabilização de impactos ambientais**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.
- MILLER JR, G. T. **Ciência Ambiental**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- MCIDADES (MINISTÉRIO DAS CIDADES). **Plano Diretor Participativo**: Guia para a Elaboração pelos Municípios e Cidadãos. Brasília: Ministério das Cidades, 2004.
- OLIVEIRA, D. P. R. **Planejamento Estratégico**. 15ª Edição. São Paulo. Editora Atlas, 2001.
- PORTER, M. E. **Competitive Advantage**: Creating and sustaining superior performance. Nova Iorque: Free Press, 1998.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO NEGRO (PMRN). **Revisão do Plano Diretor Municipal**. Rio Negro: PMRN, 2006.
- SANTOS, M. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. São Paulo: Editora Record, 2002.
- SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental**: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.
- SCHWARTZ, P. **A arte da Visão de Longo Prazo – Planejando o futuro em um mundo de incertezas**. São Paulo: Nova Cultural, 2000.
- SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (SDS). **Panorama dos Recursos Hídricos de Santa Catarina**. Santa Catarina: 2006.
- VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: FGV, 2006.
- VON SPERLING, M. V. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**.. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.

Submetido em: 04/10/2013

Aceito em: 20/01/2015

<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422ASOC838V1832015>



# GESTÃO POR BACIAS HIDROGRÁFICAS: DO DEBATE TEÓRICO À GESTÃO MUNICIPAL

---

ZULMA SCHUSSEL  
PAULO NASCIMENTO NETO

**Resumo:** Os debates a cerca da conservação e preservação dos recursos hídricos tem se tornado recorrente nos estudos urbanos, visando a compatibilização do desenvolvimento urbano com a manutenção da qualidade e controle do uso da água. Estes objetivos, transformados em instrumental de gestão municipal, se traduzem nos Planos Municipais de Recursos Hídricos (PMRH), que passaram a ser desenvolvidos no Paraná desde 2008. Impõe-se assim aos gestores públicos uma série de desafios a fim de desenvolver uma sistemática que balize com consistência a atuação pública. Neste artigo procura-se apresentar a experiência do PMRH do Município de Rio Negro (PR), onde foi desenvolvido um instrumental analítico próprio, adequando-se as variáveis de avaliação necessárias à capacidade – via de regra, restrita – de municípios de pequeno porte em coletar e tratar dados ambientais. Tem-se por objetivo fim demonstrar a viabilidade de implementação de uma sistemática de monitoramento municipal tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento.

**Palavras-chave:** Bacia hidrográfica; Indicadores ambientais, Gestão ambiental.

**Abstract:** Debates related to the conservation and preservation of water resources has become recurrent in urban studies, focusing on an urban development compatible with maintaining the quality and control of water use. The overlap of these goals, transformed into an instrument of municipal management is the challenge of Municipal Plans for Water Resources (PMRH), which started to be developed in the state of Paraná since 2008. In this context, public managers face a series of challenges in order to develop a system that consistently balize public actions. This papers seeks to present the experience of PMRH in Rio Negro (PR), in which we developed an analytical instrument, adapting the evaluation variables required to the restricted capacity of municipalities in collect and process environmental data. The final objective is to demonstrate the feasibility of implementing a municipal systematic monitoring, with watershed as a planning unit.

**Key-words:** Watershed,; Environmental indicators,; Environmental management.

**Resumen:** Debates relacionados con la conservación y preservación de los recursos hídricos se ha tornado recurrente en los estudios urbanos, centrándose en un desarrollo urbano compatible con el mantenimiento de la calidad y el control del uso del agua. La superposición de estos objetivos es el reto de los Planes Municipales de Recursos Hídricos (PMRH), desarrollados en el estado de Paraná desde 2008. En este contexto, los gestores públicos se enfrentan a una serie de desafíos con el fin de desarrollar un sistema que Balize constantemente las acciones públicas. Este artículo pretende presentar la experiencia de PMRH en Río Negro (PR), en el que se desarrolló un instrumento analítico, adaptándose las variables de evaluación necesarios a la capacidad limitada de los municipios de recopilar y procesar datos ambientales. El objetivo final es demostrar la viabilidad de la implementación de un monitoreo sistemático municipal, con la cuenca como unidad de planificación.

**Palabras clave:** cuencas, indicadores ambientales, gestión del medio ambiente.

---