

## UM DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DA ANÁLISE INTEGRADA DA PAISAGEM NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO MARINGÁ<sup>1</sup>

Liana Gomes Netto  
Universidade Estadual de Maringá  
netto.liana@gmail.com

Lucas C. F. Sant'ana  
Universidade Estadual de Maringá  
lucas.geografia@gmail.com

Messias Modesto dos Passos  
Universidade Estadual de Maringá  
mmpassos86@gmail.com

### EIXO TEMÁTICO: GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS, BACIAS HIDROGRÁFICAS, PLANEJAMENTO AMBIENTAL TERRITORIAL

#### Resumo

A forma de uso, tipos de solo e relevo, a vegetação local existente, o desmatamento e a presença de cidades exercem grande pressão sobre os recursos naturais que compõem uma bacia hidrográfica. Todas as atividades realizadas na bacia desenvolvidas por indústrias, propriedades rurais e cidades refletem na qualidade da água do rio, numa relação de causa e efeito. Este é um dos motivos que justificam adotar a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento. Desta forma, este estudo reforça o caráter integrador das águas e tem como objetivo contribuir no processo de gestão compartilhada e preservação dos recursos hídricos. Um procedimento capaz de privilegiar a relação sociedade-natureza se faz necessária, portanto, a pesquisa utiliza como referência metodologias de análises integradas do meio ambiente para entender a estrutura e as condições de funcionamento do meio físico e suas articulações com as formas de uso, ocupação e produção do espaço. Na intenção de elaborar diagnósticos dos impactos socioambientais na área de estudo, faz-se uso do modelo GTP (Geossistema, Território e Paisagem), de Georges Bertrand e como resultado, três mapas de uso do solo na bacia do ribeirão Maringá foram elaborados para análise temporal-espacial do período de 1990 a 2010.

**Palavras-chave:** Bacias hidrográficas, uso e ocupação do solo, planejamento ambiental territorial.

#### Abstract

The manner of use, soil types and topography, local existing vegetation, deforestation and the presence of cities put pressure on natural resources that make up a watershed. All activities in the basin developed by industries, farms and cities reflect the quality of river water, a relationship of cause and effect. This is one of the reasons for adopting the watershed as the basic unit of planning. Thus, this study reinforces the integrating character of the waters and aims to contribute to the management process and preservation of shared water resources. A procedure able to focus on the relationship between society and nature is necessary, therefore, the research uses as a reference methodologies of environmental integrated analysis to understand the structure and operating conditions of the physical environment and their links to the forms of use, occupation and production of space. In intention to develop diagnoses of the social and environmental impacts in the study area, it makes use of the model GTP (Geosystem, Planning and Landscape), of Georges Bertrand and as a result, three maps of land use in the basin of Maringá were designed for spatial-temporal analysis from 1990 to 2010.

**Key-words:** Watersheds, land use and occupation, territorial environmental planning.

---

<sup>1</sup>Projeto de Mestrado: Análise Integrada da Paisagem na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Maringá-Pr

## 1. Justificativa e problemática

Segundo Ross & Prette (1998), as bacia hidrográficas se constituem em unidades naturais, onde os componentes da natureza, como relevo, solos, subsolo, flora e fauna, bem como os componentes sociais como atividades econômicas e político-administrativas devem estar atrelados. “(...) os estudos e os planos que objetivam a busca de soluções para os problemas relacionados aos recursos hídricos adotam a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e se limitam a apresentar propostas de caráter eminentemente técnicas. Entretanto, se considerarmos as atividades econômicas, sejam elas urbanas, industriais ou agrícolas, como as principais causadoras das transformações ambientais (...) a bacia hidrográfica não deve jamais impor limites ao planejamento e à gestão dos recursos hídricos, pois como se sabe, as atividades econômicas não respeitam, na maioria dos casos, os limites divisores de água” (GANZELLI, 1991).

Nascimento (2003) diz que a bacia hidrográfica é um conjunto compreendido pelos processos ecológicos e as influências exercidas pelas atividades socioeconômicas, cujo elemento integrador é a água. Cunha (2001) reforça o caráter integrador da bacia hidrográfica ao afirmar que as bacias hidrográficas são unidades dinâmicas e estão sujeitas às interferências provenientes do comportamento dos componentes naturais e das atividades socioeconômicas. Deve-se, portanto inserir a bacia hidrográfica na discussão acerca da gestão dos recursos hídricos como um processo de melhoria das condições socioeconômicas. Por isso, a bacia hidrográfica é utilizada como referencial geográfico para o planejamento e gerenciamento territorial, além de ser a unidade de gestão de recursos hídricos definida por lei – Lei das Águas, 9.433/97, em que os principais objetivos são assegurar à atual e às futuras gerações a disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados, bem como promover uma utilização racional e integrada dos recursos hídricos.

O planejamento ambiental para Silva (2001), é um processo no qual são executados o levantamento e o diagnóstico das condições ambientais com o objetivo de otimizar o uso dos recursos naturais disponíveis. “O planejamento ambiental em bacias hidrográficas pode minimizar ou mesmo evitar a ocorrência de impactos ambientais decorrentes da ação antrópica indiscriminada, tendo como objetivo, orientar a ocupação humana para que sejam resguardadas as áreas destinadas à preservação ambiental, tendo em vista a conservação dos recursos naturais, a forte instabilidade, fragilidade ambiental ou a alta suscetibilidade à erosão e movimentos de massa que certas porções da paisagem podem apresentar” (GUEZZI, 2003). Botelhos (1999) considera a bacia hidrográfica como elemento natural de análise da superfície terrestre que permite analisar de forma não associada o complexo sistema de relações existentes entre os componentes da paisagem.

Passos (1996) sugere algumas definições de paisagem, segundo alguns autores: BERTRAND (1972, apud PASSOS, 1996), "uma paisagem é, por definição, uma porção do espaço material. A análise espacial joga, pois, um papel privilegiado, em particular na classificação dos meios". DOLLFUS (1971, apud PASSOS, 1996), "A paisagem se define, isto é, ela se descreve e se explica

partindo das formas, de sua morfologia (no sentido amplo). ROUGERIE (1969, apud PASSOS, 1996), “é cômodo definir a Geografia como o estudo das paisagens, mas a tarefa é audaciosa”. Uma paisagem é um todo que percebemos por meio dos sentidos e, então, para compreendê-lo, devemos desvendar todas as relações causais”. PIVETEAU (1965, apud PASSOS, 1996), “mas a Geografia possui igualmente um objeto próprio, exterior ao espírito: a paisagem terrestre. O geógrafo se ocupa desta zona de contato entre os lito-, hidro-, atmo-, bio-, e antroposfera que compõem a visão da terra”. SORRE (1961, apud PASSOS, 1996), “os traços humanos das paisagens globais foram definidos ao mesmo tempo por suas qualidades concretas, formas e cores, por sua posição e por sua área de extensão”.

Bertrand (2002) é um dos primeiros geógrafos franceses a introduzir o enfoque integral nos estudos sobre o meio ambiente na década de 1960. Associa a paisagem ao território no sistema GTP (Geossistema/Território/Paisagem), sobre a trilogia Source-Ressource-Ressourcement. Para o autor, o geossistema envolve valores ecológicos (relativamente estáveis) resultado da combinação de fatores geomorfológicos (natureza da rocha, formações superficiais, dinâmica das vertentes), hidrológicos (lençol freático, pH das águas, período de ressecamento dos solos ) contendo também exploração biológica (seu enfoque é para a vegetação, solo e fauna).

Neste sentido, o autor considera o estudo da paisagem como sendo de fundamental importância para a Geografia, onde o Geossistema é a fonte (“Source”) totalmente natural, permitindo a compreensão da estrutura e funcionamento biofísico de um espaço geográfico no decorrer do tempo, inclusive seus níveis de antropização. Através do Território é que se tem a possibilidade de compreender as repercussões da organização e funcionamentos sociais sobre o espaço considerado. É o “Ressource”, ou seja, o recurso que deixa de ser natural, pois, se trata de uma intervenção da sociedade (ação antrópica, mais especificamente) de acordo com seus objetivos e suas necessidades. O “Ressourcement”, a Paisagem, fornece as informações da sedimentação socioeconômica e cultural sobre o território. A composição da paisagem se dá através de fenômenos de natureza diversos: naturais, sociais, econômicos, políticos, etc.

Segundo Rodrigues (1997), as alterações antropogênicas promovidas sobre os recursos hídricos são de tal magnitude que permitiram o desenvolvimento, de um novo campo de conhecimento denominado Hidrologia Urbana. O mesmo autor ainda enfatiza que, “Os impactos nos sistemas hídricos decorrentes da urbanização são os mais intensos e conhecidos. As alterações ambientais em áreas urbanas sobre os sistemas hídricos são variadas, mas são desencadeados em primeiro lugar pela impermeabilização do solo, que provoca a formação de fluxos de água concentrados em galerias de águas pluviais. O mau dimensionamento, e os constantes entupimentos das galerias, bem como a impermeabilização excessiva do solo e ausência de dissipadores de energia na confluência com os córregos, resultam em alagamentos, rebaixamento do lençol freático e erosões ao longo das vertentes e margens dos rios”.

Em áreas urbanas os impactos ambientais se apresentam mais fortemente do que nas áreas rurais. Quanto maior o grau de urbanização maior serão os impactos associados. Portanto, através do levantamento dos impactos ambientais existentes nos diversos sistemas ambientais de uma bacia hidrográfica é possível traçar uma série de diretrizes estratégicas para o planejamento e elaboração de projetos visando à preservação, conservação e minimização de riscos ambientais.

A qualidade e a quantidade das águas são reflexos das atividades humanas existentes na bacia. A forma de uso, tipos de solo e relevo, a vegetação local existente, o desmatamento e a presença de cidades exercem grande pressão sobre os recursos naturais que compõem uma bacia hidrográfica. Todas as atividades realizadas na bacia desenvolvida por indústrias, propriedades rurais e cidades refletem na qualidade da água do rio, desde suas nascentes até a sua foz. É uma relação de causa e efeito. Este é um dos motivos que justifi cam adotar a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento para atuação do poder público, da sociedade civil e de seus usuários. Por outro lado, a proteção das cabeceiras, dos parques e demais unidades de conservação, manejo do solo, tratamento do esgoto e dos efluentes industriais, tratamento dos resíduos sólidos e a redução do uso de agrotóxicos, são alguns dos fatores que contribuem de maneira acentuada na conservação da qualidade e da quantidade das águas, tanto as superficiais como as subterrâneas (SEMA, 2010).

As consequências negativas do rápido processo de urbanização e adensamento demográfico trazem desequilíbrios significativos nas relações sociedade x natureza, tendo como efeito mais marcante a degradação ambiental e a ampliação das desigualdades sociais. Esses por sua vez se refletem em inúmeros problemas relacionados aos recursos naturais e a má qualidade de vida da população. A delimitação dos sistemas ambientais, suas potencialidades e limitações, bem como a identificação das principais formas de uso e ocupação do solo, buscando entender como se deu o processo de ocupação e principalmente compreender quais as consequências negativas para o meio ambiente, faz-se então necessária.

No Paraná, segundo o IPARDES (2011), a taxa de crescimento da população urbana na década atual é de 1,35% ao ano, inferior à observada nos anos 90, 2,59% ao ano. Porém, as três Regiões Metropolitanas oficiais do Estado – Curitiba, Londrina e Maringá – experimentaram ritmos de crescimento da população urbana superiores à média do Paraná. A Região Metropolitana de Maringá na atual década apresentou uma taxa de crescimento urbano de 1,85% ao ano.

O povoamento do Município de Maringá iniciou-se por volta de 1938, e a partir dos primeiros anos da década de 1940 começaram a serem erguidas as primeiras edificações urbanas, na localidade mais tarde conhecida por “Maringá Velho”. Os pioneiros chegavam de vários estados do Brasil, através da Companhia Melhoramentos Norte do Paraná (CMNP), em sua maioria colonos paulistas, mineiros e nordestinos. Nos anos de 1947 e 1949 chegaram mais famílias. Deve-se observar, que desde muito cedo este centro pioneiro multiplicou suas funções conforme avançava a ocupação da região. O “Maringá Velho” deixava de ser apenas uma área central para desbravamento e tornava-se

um local para onde os colonos convergiam a fim de receber notícias e correspondências, fazer compras e estabelecer a primitiva rede local de comunicações (IBGE, 2011).

Em meados das décadas de 1960 e 1970, a região que tinha como base econômica o complexo cafeeiro, passou gradativamente para a produção de soja e de trigo. Essa modificação trouxe mudanças profundas no meio rural e urbano, pois a nova cultura exigiu uma mecanização das lavouras. Essa mecanização aumentou a produtividade e valorizou as terras (propriedades de pequeno porte), ocasionando então, o êxodo rural e a concentração fundiária. (MORO, 1998).

Segundo dados do IBGE (2011), em Maringá, entre as décadas de 1950 e 1960, a população total de 38.588 “saltou” para 104.231, sendo que a maioria da população ainda se concentrava na zona rural. Nas décadas de 1970 e 1980, verifica-se um aumento significativo da população urbana que superou a população rural. Para as décadas de 1990 e 2000, observa-se um aumento considerável da população urbana enquanto que a população rural decresce também significativamente. Já em 2010 a população urbana atinge 350.353 habitantes e a população rural, 6.424 habitantes.

O processo evolutivo da população urbana em Maringá acarretou no sucesso do crescimento econômico da cidade, porém muito se deixou a desejar no que se refere ao meio ambiente. A bacia do ribeirão Maringá, área de estudo e que está incluída no contexto da região de Maringá não está isenta dos problemas ambientais, causados pelos meios urbano e rural. O meio urbano exerce influência sobre essa bacia uma vez que suas nascentes se encontram em área urbanizada e apesar de canalizadas recebem efluentes que provocam o assoreamento das cabeceiras de drenagem. A impermeabilização do solo, devido à expansão da malha urbana, não permite uma infiltração adequada das águas pluviais, o que aumenta o escoamento superficial, que se torna concentrado, podendo provocar feições erosivas nos solos desprotegidos de vegetação, localizados principalmente próximos as nascentes dos córregos e ribeirões da bacia (SALA, 2005).

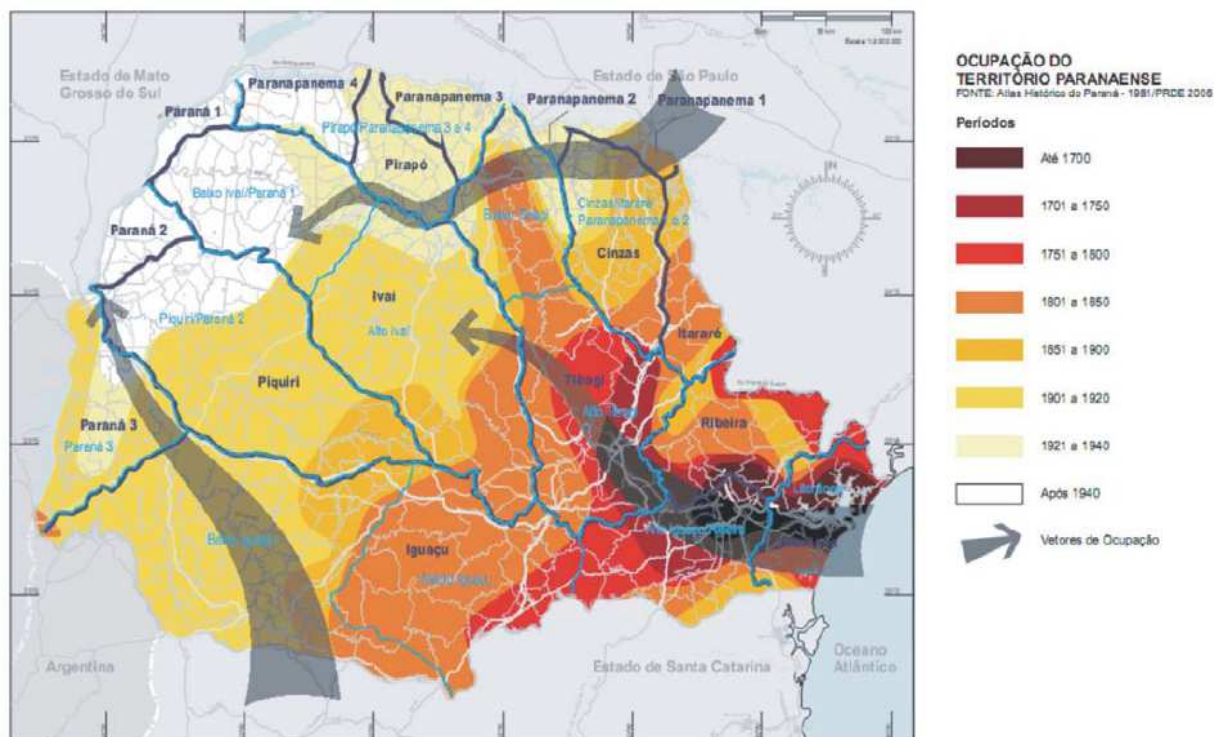
## **2. Objetivos**

A água é um bem público e constitui um direito humano fundamental a vida. Seguindo este princípio uma política eficaz para gestão das águas, priorizando a preservação, qualidade e quantidade, se faz necessária. É evidente a necessidade do uso racional e consciente na utilização dos recursos hídricos para garantirmos a sobrevivência do planeta Terra às futuras gerações. Um planejamento, que prevê o potencial hídrico de uma bacia hidrográfica e a capacidade de uso da mesma, também se faz necessário. Desta forma, este estudo reforça o caráter integrador das águas e tem como objetivo contribuir no processo de gestão compartilhada e preservação dos recursos hídricos.

Os recursos hídricos são destinados a múltiplas formas de uso, sendo indispensáveis as atividades humanas, entre as quais se destacam o abastecimento público e industrial, a irrigação agrícola, a produção de energia elétrica e as atividades de lazer e recreação, bem como a preservação da vida aquática. As atividades humanas, sem exceção, necessitam dos recursos hídricos para a sua

efetivação. Com a aprovação da Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela lei n.º 9.433, promulgada em 8 de janeiro de 1997, e da Lei Estadual de Recursos Hídricos, n.º 12.726, em 26 de novembro de 1999, construiu-se uma nova agenda ambiental para o Estado do Paraná. A política estadual elenca como princípios a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento, os usos múltiplos, o reconhecimento da água como um bem finito e vulnerável, o reconhecimento do valor econômico da água e o da gestão descentralizada e participativa.

O Estado do Paraná está localizado na região sul do Brasil, fazendo divisa ao norte com o Estado de São Paulo e ao sul com o Estado de Santa Catarina. O estado possui 399 municípios, perfazendo uma área total de 196.490,1 Km<sup>2</sup>. Dentro destas informações cabe destacar sua capital, Curitiba, como a mais populosa, seguida, em ordem decrescente por Londrina, Maringá, Ponta Grossa, Foz do Iguaçu, Cascavel, São José dos Pinhais, Colombo, Guarapuava e Paranaguá. A formação do Estado do Paraná foi caracterizada pela existência de diversos ciclos econômicos que se confundem com a história econômica e política do Estado e com as diferentes fases de ocupação de seu território, marcada por três vetores multiétnicos: A descoberta do ouro no litoral e primeiro planalto (Séc. XVII); o avanço da cafeicultura paulista no território paranaense (fim do Séc. XIX); e a migração vinda do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (início do Séc. XX). Até meados do Século XX, a população do Estado era essencialmente rural, fundamentada na atividade agrícola. Entre 1970 e 2010, com a modernização da agricultura o estado sofreu um grande êxodo rural em direção aos Pólos Regionais: Curitiba, Paranaguá, Ponta Grossa, Cascavel, Foz do Iguaçu, Maringá e Londrina (SEMA, 2010). Maringá está inserida neste contexto, fazendo parte do Norte Pioneiro do Paraná, tendo sido colonizada em meados de 1930 e 1940.



**Figura 1: Mapa do Histórico de Ocupação do Território do Estado do Paraná – 1700 à 1940**

Fonte: SEMA, 2010.

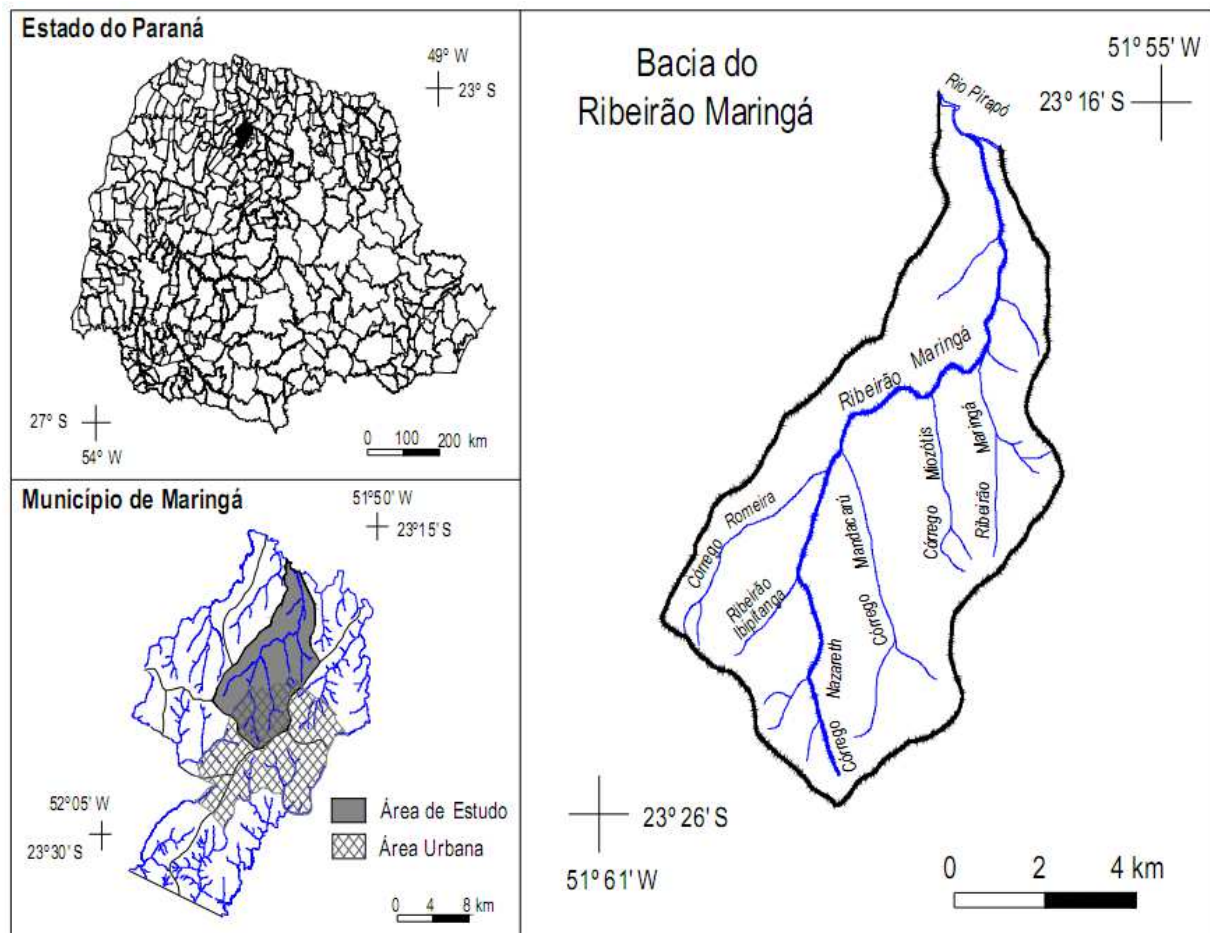
## 2.1 Caracterização da área de estudo

A região de Maringá está inserida no Terceiro Planalto Paranaense, onde ocorrem rochas vulcânicas, pertencentes à Formação Serra Geral, compostas por basalto. A montante da bacia verifica-se a ocorrência da Formação Caiuá, constituídas de arenitos (SALA, 2005). No que se refere às características geomorfológicas, de acordo com Maack (1981), a topografia da região é composta de suaves platôs com presença de vales mais profundos na direção do rio Ivaí, que, ao lado de pequenos espigões, constituem divisores de água secundários. Apresenta interflúvios longos com centenas de metros de comprimento e topos suavemente arredondados de altitude não expressiva. O clima regional, segundo Köppen (1948), é classificado como subtropical úmido mesotérmico (Cfa) com chuvas concentradas no verão, sendo a temperatura do mês mais quente superior a 22°C e a do mês mais frio abaixo de 18° C, com raras geadas noturnas. De acordo com Maack (1981), o município de Maringá, assim como todo o noroeste do estado do Paraná, possuía uma cobertura vegetal exuberante, formada pela Floresta Estacional Semidecidual, constituindo uma das mais ricas áreas de florestas do país.

Os tipos de solos predominantes na região de Maringá, quanto às formas de relevos são o Latossolo Vermelho e o Nitossolo Vermelho, ambos de textura argilosa são solos profundos e bem drenados de coloração vermelha-arroxeadada e ocupam a maior área do município. Ocupando uma área restrita a oeste do município desenvolve-se o Latossolo Vermelho de textura média e o Argissolo

Vermelho Amarelo. Os Chernossolos, por sua vez, ocupam áreas ao sul e ao leste do município, em uma área bem restrita. São solos rasos, de coloração vermelha acinzentada (EMATER, 1988).

A bacia hidrográfica do ribeirão Maringá, objeto de estudo do presente trabalho, é afluente do Rio Pirapó e apresenta uma extensão total de 52 km<sup>2</sup>, sendo a maior parte de seu percurso situado em áreas rurais e sua nascente principal ao sul da bacia, dentro do perímetro urbano do Município de Maringá-PR. O município, localizado ao norte do Paraná, se situa entre as latitudes 23° 15' e 23° 34' S e longitudes 51° 50' e 52° 06' W, a uma altitude média de 540m.



**Figura 2: Mapa de Localização do Município de Maringá e Bacia Hidrográfica do Ribeirão Maringá**

Fonte: Sala, 2005

### 3. Materiais e métodos

Um procedimento capaz de privilegiar a relação sociedade-natureza se faz necessária, portanto, a pesquisa utiliza como referência metodologias de análises integradas do meio ambiente para entender a estrutura e as condições de funcionamento do meio físico e suas articulações com as formas



de uso, ocupação e produção do espaço. Num estudo geográfico-ambiental é imprescindível a análise das articulações estabelecidas entre os processos geocológicos e sociais, na medida em que os efeitos desencadeados nos sistemas ambientais oportunizados pela intervenção das atividades socioeconômicas afetam, sobremaneira, a estrutura e funcionamento dos sistemas ambientais.

Para a realização desta pesquisa, buscou-se a complementação do referencial teórico pertinente ao assunto trabalhado. O referencial foi baseado na verificação de dados do IBGE, IPARDES, SEMA e através de pesquisa bibliográfica para levantamento dos dados, levantamento teórico e referencial histórico de ocupação e uso do solo no município de Maringá. A elaboração dos mapas de uso do solo na bacia do ribeirão Maringá em três momentos diferentes, num período de vinte anos (1990, 2000 e 2010), se deu através do software Corel Draw 5.

A escolha do local para o trabalho de campo foi feita mediante o auxílio de imagens de satélite (GOOGLE EARTH), observando-se o uso e ocupação do solo e maior facilidade de acesso, dando preferência para as áreas no entorno da bacia, na intenção de elaborar diagnósticos dos impactos socioambientais na área de estudo, fazendo uso do modelo (GTP – Geossistema, Território e Paisagem), de Georges Bertrand.

#### **4. Resultados e discussões**

Um diagnóstico preliminar indica que no seu conjunto, a ocupação do solo da bacia do ribeirão Maringá, segue o “modelo” implantado pela Companhia Melhoramentos Norte do Paraná. É possível observar ainda nos fundos de vale, algumas parcelas com predomínio de pastagens (nitidamente como atividade pouco valorizada); as moradias também estão assentadas nesses fundos de vales e/ou meias encostas (observam-se, ainda os velhos terreiros de café, “desativados”); os cultivos (milho, soja, trigo, cana-de-açúcar, algumas parcelas de café) estão nas meias-encostas e altas vertentes. O trapp basalto resultou no solo fértil (a terra roxa do Norte do Paraná) e, também, num relevo rugoso e de curtas vertentes; as estradas vicinais – de acesso às /moradias – apesar das dificuldades de trânsito na estação das chuvas, estão, regra geral, e em bom estado; é possível afirmar que, dado o uso intensivo do solo na bacia do ribeirão Maringá, é notável a presença da mata marginal (mesmo que segmentada em alguns trechos) e, também, a presença de alguns fragmentos de floresta.

Deve se prestar como indicador da evolução da estrutura fundiária e, sobretudo do confronto entre o tradicional e o “moderno” (verificam-se sedes de propriedades rodeadas de pomares e eucaliptos. Ao lado de algumas sedes mais novas, também se encontram a presença de sedes mais antigas). Esse “confronto” do tradicional e resistência às mudanças x o “moderno” e a mudança, está evidente na presença de currais e outros galpões próprios às atividades leiteiras, no entorno das “velhas sedes” e, no entorno das “novas sedes” a presença de silos; é possível também verificar ao longo da bacia e nas áreas mais próximas da malha urbana, falta de cobertura vegetal, processos erosivos e assoreamento do leito do rio.

#### 4.1 Mapas de uso do solo da bacia do ribeirão Maringá

Este primeiro mapa de uso do solo da bacia do ribeirão Maringá - 1990 (Figura 3) mostra que muito pouca vegetação foi conservada. As áreas de pastagens são maiores a do que aquelas observadas nas figuras 4 e 5. Há pouca mata marginal ao longo dos canais, pouca cobertura vegetal e apenas uma pequena parcela de fragmentos de floresta. As principais nascentes já se encontram dentro do perímetro urbano do município de Maringá. Nas figuras 4 e 5, é possível observar um aumento considerável do perímetro urbano, as áreas de pastagem e fragmentos de florestas diminuem, porém observa-se também um aumento (não significativo) das matas marginais.

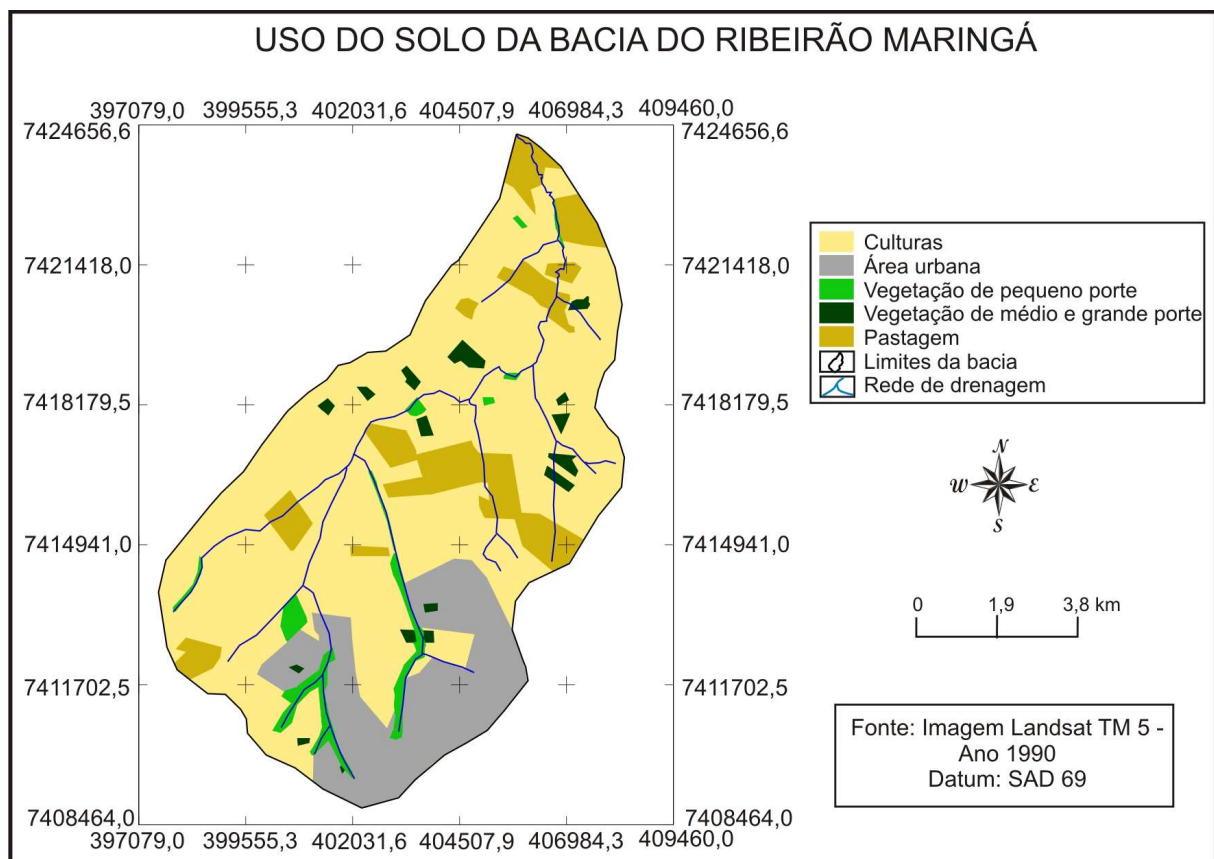
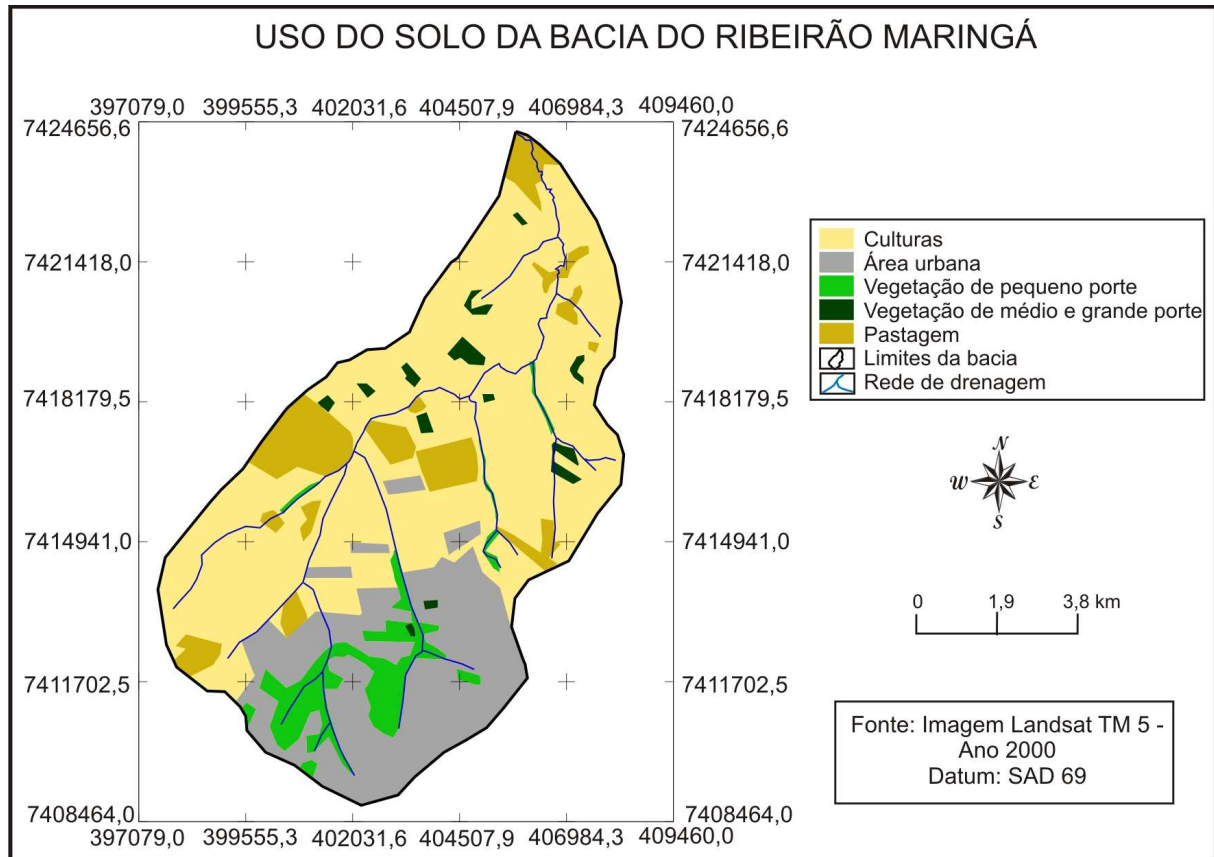


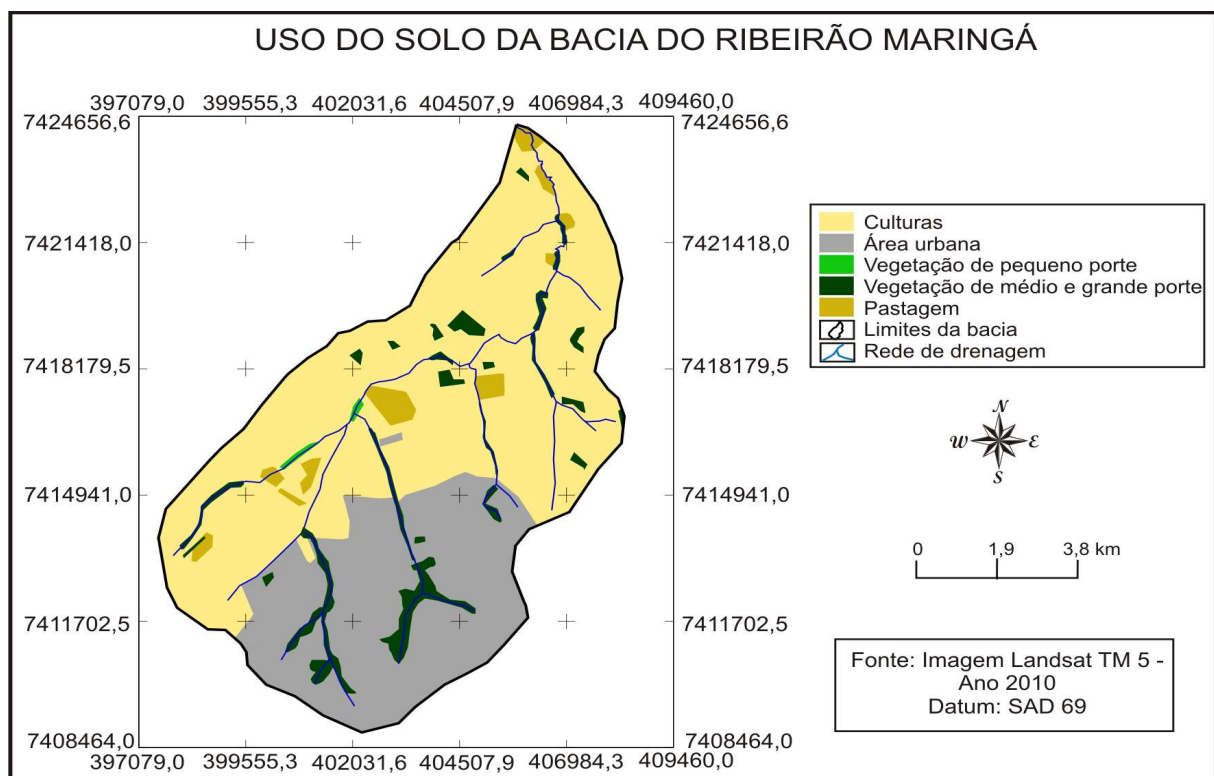
Figura 3: Uso do Solo da Bacia do Ribeirão Maringá em 1990

Fonte: Netto (2011)



**Figura 4: Uso do Solo da Bacia do Ribeirão Maringá em 2000**

Fonte: Netto (2011)



**Figura 5: Uso do Solo da Bacia do Ribeirão Maringá em 2010**

Fonte: Netto (2011)

## 5. Conclusão

Otsuschi (2000) analisa os impactos ambientais da urbanização nas cabeceiras de drenagem na área urbana de Maringá e verifica que a pavimentação das ruas e as edificações, contribuem para o aumento do volume e velocidade da água escoada até as cabeceiras de drenagem, onde o grande volume de água captada nesses locais faz com que ocorra um desequilíbrio ambiental, permitindo a instalação de processos erosivos e o aumento do nível de poluição hídrica. Muitos impactos da urbanização decorrem da implantação da pavimentação de ruas e calçadas que sobrecarregam a drenagem superficial pela adição do fluxo das águas pluviais, causando impactos ainda maiores nas drenagens.

Sala (2005) reforça que a retirada da vegetação original foi necessária para o desenvolvimento urbano da cidade de Maringá que exigiu uma rápida colonização, trazendo prejuízos ao meio ambiente. A mudança da cultura do café (quando houve maior perda de solo, pois não favorecia a conservação dos solos por suas formas de cultivo) para culturas temporárias, além de modificar a estrutura econômica e fundiária, desencadeou o êxodo rural. Provocou também mais prejuízos para os solos agrícolas, que ficaram mais desprotegidos com a mecanização no sistema de plantio. Nas últimas décadas, além do uso agrícola, a bacia vem sofrendo, também, alguns impactos causados pelo avanço da urbanização. As condições naturais do terreno aliadas a declividade, ausência de cobertura vegetal e a falta de práticas conservacionistas adequadas, aceleram os processos de degradação. Os solos da bacia hidrográfica do Ribeirão Maringá são altamente férteis e por isso, intensamente utilizados para fins agrícolas. O aumento da produção agrícola propicia uma maior degradação dos solos, como a destruição das suas características físicas (compactação, redução na infiltração, destruição da estrutura natural).

Por estas razões, os riachos apresentam erosão vertical intensa e estão encaixados. Os cursos de água estavam adaptados a uma determinada vazão de cheia e de vazante. A ocupação modificou isso e proporcionou aumento da vazão de cheia, onde, maior vazão, maior velocidade de fluxo, maior competência e maior erosão. Quanto menor a infiltração, mais água durante as chuvas e menos água no período seco. Significa também maior velocidade do escoamento superficial devido à diminuição da rugosidade superficial, ou seja, picos de cheia muito grandes e pouca água na estiagem. Em termos sistêmicos o cuidado é com toda a bacia de drenagem. Uma providência necessária é a exigência da manutenção de área de infiltração nas propriedades e outra é a instalação de sistemas de retardo e de infiltração das galerias pluviais e sarjetas (por exemplo: poços de infiltração).

## 6. Referências bibliográficas

BERTRAND, Georges. **Une Géographie Traversière. L'environnement à Travers Territoires et Temporalités**. Paris: Éditions Arguments, 2002.

- BOTELHOS, R. G. M. **Planejamento Ambiental em Microbacia Hidrográfica**. In. CUNHA, S. B. **Geomorfologia Fluvial**. In GUERRA, Antonio José Teixeira & CUNHA, S. B. da org. **GEOMORFOLOGIA. Uma Atualização de Bases e Conceitos**. 4ª ed. Bertrand, Rio de Janeiro, Brasil, 2001.
- CUNHA, Sandra Baptista da org. **Geomorfologia uma Atualização de Bases e Conceitos**. 4ª edição Bertrand Rio de Janeiro, Brasil, 2001.
- EMATER. **Mapa pedológico do Município de Maringá**, 1988.
- GANZELLI, J.P.. **Aspectos Ambientais do Planejamento dos Recursos Hídricos: A Bacia do Piracicaba**. Editora UNESP, São Paulo, 1991.
- GUEZZI, A. O. **Avaliação e mapeamento da fragilidade ambiental da bacia do rio Xaxim, Bahia de Antonina-PR, com o auxílio de geoprocessamento**, 57f. Dissertação de Mestrado em Ciência do Solo. Universidade do Paraná, Curitiba, 2003.
- IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. População brasileira. Disponível em <http://serieestatisticas.ibge.gov.br>. Acesso em 25 de Maio de 2011.
- IPARDES, **Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social**. População Paranaense. Disponível em <http://www.ipardes.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=287>. Acesso em 28 de Maio de 2011.
- KÖPPEN, W. **Climatologia. Com um estudio de los climas de la tierra**. In: IAPAR. Cartas Climáticas Básicas do Estado do Paraná, Londrina, 1948.
- MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Curitiba: Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, 1968.
- MORO, D. A. **O Êxodo rural e o crescimento populacional da cidade de Maringá no período de 1970 a 1980**, Boletim de Geografia, Maringá: Imprensa Universitária, 1998.
- NASCIMENTO, F. R. **Recursos Hídricos e Desenvolvimento Sustentável: Manejo Geoambiental na Sub-bacia do Baixo Pacoti – Ceara**. Dissertação (Mestrado em Geografia). UECE, Fortaleza: 2003.
- OTSUCHI, C. **Poluição Hídrica e processos erosivos: Impactos Ambientais da Urbanização nas Cabeceiras de Drenagem na área Urbana de Maringá/PR**. Dissertação (Mestrado em geociências)-Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.
- PASSOS, M.M. A teledetecção aplicada ao estudo da colonização agrícola do Mato Grosso - Brasil. Um exemplo: a Fazenda Branca/Chapada dos Parecis. Presidente Prudente: FCT/UNESP, 1996.
- SEMA, Secretaria do Meio Ambiente do Paraná. **Revista Bacias Hidrográficas do Paraná**. 2010.
- SILVA J. S. **Geoprocessamento para Análise Ambiental**. Rio de Janeiro, RJ, 2001.
- RODRIGUES, C. **Qualidade Ambiental Urbana: como avaliar?** Rev. Depart. Geografia. São Paulo, FFCH/USP, N. 11, 135-150p, 1997.

**ROSS & PRETTE, Recursos Hídricos e as Bacias Hidrográficas: Âncoras do Planejamento e Gestão Ambiental.** Revista do Departamento de Geografia nº12, USP, São Paulo, 1998.