

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS, LETRAS E ARTES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ANÁLISE AMBIENTAL E REGIONAL**

**ROBERSON MIRANDA DE SOUZA**

**INVENTÁRIO DOS GEOINDICADORES, 1989 A 2004, DA BACIA  
HIDROGRÁFICA ÁGUAS DE MIRINGUAVA, DISTRITO DE FLORIANO – PR**

**MARINGÁ  
2005**

ROBERSON MIRANDA DE SOUZA

INVENTÁRIO DOS GEOINDICADORES, 1989 A 2004, DA  
BACIA HIDROGRÁFICA ÁGUAS DE MIRINGUAVA, DISTRITO  
DE FLORIANO-PR

Dissertação apresentada como requisito à  
obtenção do grau de Mestre em Geografia  
Área de concentração: Análise Ambiental e  
Regional, Programa de Pós-Graduação em  
Geografia, Universidade Estadual de Maringá –  
PR.

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Marta Luzia de Souza

MARINGÁ  
2005

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CPI)**  
**(Biblioteca Central – UEM, Maringá – PR., Brasil)**

Souza, Roberson Miranda de

S720i Inventário dos geoindicadores, 1989 a 2004, da bacia hidrográfica Águas de Miringuava, Distrito de Floriano-Pr / Roberson Miranda de Souza. – Maringá: [s.n.], 2005.

76 f. : il.color., figs., tabs.

Orientadora: Profª Drª. Marta Luzia de Souza.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2005.

1. Bacia Hidrográfica Águas de Miringuava, Floriano-Pr, - Análise geoambiental – Utilização de geoindicadores. 2. Bacia Hidrográfica Águas de Miringuava, Floriano-Pr – Uso e ocupação do solo. 3. Bacia Hidrográfica Águas de Miringuava, Floriano-Pr – Alterações ambientais (1989-2004) – Análise. 4. Geografia Física – Bacia Hidrográfica. I. Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Geografia. II. Título.

# INVENTÁRIO DOS GEOINDICADORES, 1989 A 2004, DA BACIA HIDROGRÁFICA ÁGUAS DE MIRINGUAVA, DISTRITO DE FLORIANO-PR

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (Mestrado) da Universidade Estadual de Maringá como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Geografia, área de concentração: Análise Regional e Ambiental.

Aprovada em **30 de novembro de 2005**.

## BANCA EXAMINADORA

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Marta Luzia de Souza  
(presidente – orientadora)  
Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Generoso De Angelis Neto  
Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Geraldo Terceiro Correa  
Universidade Estadual de Londrina

## RESUMO

A presente pesquisa analisa as alterações ambientais ocorridas em um período de 15 anos, 1989-2004, por meio de um inventário de geoindicadores, na bacia hidrográfica Águas de Miringuava, no Distrito de Floriano, latitude 23°30'S e longitude de 52°01'W, município de Maringá-PR. O interesse do estudo reside no fato, da mesma localiza-se numa área de futura expansão da cidade de Maringá. A área total da bacia hidrográfica Águas de Miringuava é de 4,49 Km<sup>2</sup>. Os tipos de uso do solo da bacia são: pastagem, lavouras, reservas de vegetação remanescentes e construções urbanas. Para obtenção das cartas temáticas de uso e ocupação em três períodos distintos 1989, 1995 e 2004, foram utilizadas fotografias aéreas, cartas topográficas georreferenciadas e trabalhos de campo. Observou-se que o predomínio no uso do solo atual na bacia é a agricultura, sendo que na parte urbana, observou-se um crescimento de 0,05Km<sup>2</sup> em 15 anos. As mudanças na cobertura vegetal permanente foram de 4%, as áreas de reservas da vegetação remanescente se mantiveram 1%, e a parte de pastagem avançou 18% em detrimento das áreas de culturas -24%, esta bacia não é formada totalmente de lavouras mecanizadas devido à limitação física do substrato rochoso, do solo e do relevo em alguns setores. Integrando às informações das cartas de uso e ocupação de 1989, 1995 e 2004, obteve-se o entendimento dos aspectos espaciais e temporais, da dinâmica do uso do solo nestes anos, sendo assim, podemos fazer algumas considerações: o uso intenso do solo neste período contribuiu para aumentar a degradação da bacia hidrográfica.

Palavras-Chave: Geoindicadores; Bacia hidrográfica; Uso e ocupação do solo.

## ABSTRACT

Current research provides environmental changes during a 15-year period, 1989-2004 by means of an inventory of geo-indicators in the Águas de Miringuava catchment, district of Floriano, 23° 30"S and 52° 01' W, in the municipality of Maringá PR Brazil. Since the area under analysis shall be an extension of the city of Maringá, investigation is wholly justified. Águas de Miringuava catchment consists of 4.49 square kilometers and soil usage consists of pastureland, crop area, forest conservation sites and premises. Aerial photos, topographical maps and field work were employed to obtain usage and occupation thematic charts during the three distinct periods 1989, 1995 and 2004. Whereas agriculture is the predominant current soil usage in the basin, a slight increase occurred in the urban area 0.05km<sup>2</sup> during these 15 years. Changes in permanent vegetation were , forest conservation 4% sites remained unaltered 1% and the agricultural sector progressed 18% to the detriment of pastureland -24%. The catchment is not totally mechanized due to its rocky layers, soil quality and physical relief in certain sections. Total information of the 1989, 1995 and 2004 usage and occupation soil were an asset in understanding the catchment spatial and temporal aspects and the dynamics of soil usage during the above-mentioned years. It may be concluded that intense soil usage during the period contributed towards an increase in soil degradation.

Key words: Geoindicators; Catchment; Usage and occupation soil.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	MOSAICO DAS FOTOAÉREAS DA BACIA HIDROGRÁFICA ÁGUAS DE MIRINGUAVA – 1995.....	38
FIGURA 2	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	42
FIGURA 3	TENDÊNCIA DE EXPANSÃO URBANA DA CIDADE DE MARINGÁ (PMM, 1991) .....	45
FIGURA 4	CARTA DA EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO URBANA DO DISTRITO DE FLORIANO DE 1960 ATÉ 2004 (PMM, 1999 e 2004).....	46
FIGURA 5	CARTA DAS CLASSES DECLIVIDADE DA BACIA HIDROGRÁFICA ÁGUAS DE MIRINGUAVA, FLORIANO/PR.....	50
FIGURA 6	PERFIL LONGITUDINAL DO CÓRREGO ÁGUAS DE MIRINGUAVA, FLORIANO/PR.....	51
FIGURA 7	HIERARQUIA DOS CANAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO FLORIANO/PR.....	52

FIGURA 8	SITUAÇÃO DOS MORADORES EM RELAÇÃO A PROPRIEDADE DA TERRA NA ÁREA DE ESTUDO.....	53
FIGURA 9	TAMANHO DAS PROPRIEDADES DA BACIA HIDROGRÁFICA ÁGUAS DE MIRINGUAVA.....	54
FIGURA 10	PROPRIEDADE LOCALIZADA NO ENTORNO DO CÓRREGO ÁGUAS DE MIRINGUAVA.....	54
FIGURA 11	TIPOS DE RESIDÊNCIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA ÁGUAS DE MIRINGUAVA.....	55
FIGURA 12	ORIGEM DAS FAMÍLIAS DOS PRODUTORES DA ÁREA DE ESTUDO.....	55
FIGURA 13	TEMPO QUE O PRODUTOR RESIDE NA PROPRIEDADE NA ÁREA DE ESTUDO.....	56
FIGURA 14	RENDA FAMILIAR DOS MORADORES DA ÁREA DE ESTUDO.....	57
FIGURA 15	MEIOS DE TRANSPORTES QUE AS FAMÍLIAS DA ÁREA DE ESTUDO UTILIZAM.....	57

FIGURA 16	EVOLUÇÃO DOS TIPOS DE USO DO SOLO NAS LAVOURAS DA ÁREA DE ESTUDO.....	58
FIGURA 17	SETORIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA ÁGUAS DE MIRIN- GUAVA.....	59
FIGURA 18	USO DO SOLO DA BACIA HIDROGRÁFICA ÁGUAS DE MIRINGUAVA, FLORIANO/PR – 1989.....	60
FIGURA 19	USO DO SOLO DA BACIA HIDROGRÁFICA ÁGUAS DE MIRINGUAVA, FLORIANO/PR – 1995.....	61
FIGURA 20	USO DO SOLO DA BACIA HIDROGRÁFICA ÁGUAS DE MIRINGUAVA, FLORIANO/PR – 2004.....	62
FIGURA 21	INVENTÁRIO DOS GEOINDICADORES DA BACIA HIDROGRÁFICA ÁGUAS DE MIRINGUAVA, FLORIANO/PR–2004.....	63
FIGURA 22	LAVOURAS MECANIZADAS DE SOJA, NO SETOR SUPERIOR DA BACIA HIDROGRÁFICA ÁGUAS DE MIRINGUAVA.....	65
FIGURA 23	ABATIMENTO DO SOLO E SULCOS EROSIVOS PRÓXIMOS AO CEMITÉRIO.....	65

FIGURA 24 VISTA PARCIAL DO SETOR MÉDIO DA BACIA HIDROGRAFICA AGUAS DE MIRINGUAVA.....	66
FIGURA 25 EXTRAÇÃO DE BASALTO ALTERADO.....	67
FIGURA 26 DESVIO DO CURSO D' ÁGUA NO SETOR INFERIOR.....	68
FIGURA 27 VISTA PARCIAL DO SETOR INFERIOR, ONDE FORAM FEITOS LAGOS PARA CRIAÇÃO DE PEIXES E DESVIADO O CURSO DO CÓRREGO ÁGUAS DE MIRINGUAVA. ....	68

## LISTA DE TABELA

TABELA 1	USO DO SOLO DA BACIA HIDROGRÁFICA ÁGUAS DE MIRINGUAVA, FLORIANO-PR.....69
----------	---

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	PROCESSOS E PARÂMETROS AMBIENTAIS E SEUS GEOINDICADORES (COLTRINARI , (2002) .....20
QUADRO 2	MODELO DA FICHA DE CAMPO UTILIZADA NO ESTUDO DA BACIA HIDROGRÁFICA ÁGUAS DE MIRINGUAVA, DISTRITO DE FLORIANO, PR .....38
QUADRO 3	MODELO DE QUESTIONÁRIO SOCIOAMBIENTAL UTILIZADO JUNTO A POPULAÇÃO DA ÁREA RURAL DA BACIA HIDROGRÁFICA ÁGUAS DE MIRINGUAVA, DISTRITO DE FLORIANO, PR.....39
QUADRO 4	INFRAESTRUTURA URBANA DO DISTRITO DE FLORIANO .....46

## SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELA

LISTA DE QUADROS

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
2	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	13
2.1	INDICADORES E GEOINDICADORES AMBIENTAIS.....	13
2.1.1	TIPOS DE INDICADORES E GEOINDICADORES AMBIENTAIS.....	17
2.2	UNIDADES DE PAISAGENS .....	21
2.3	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL.....	28
3	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	35
4	<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b> .....	41
4.1	ASPECTOS HISTÓRICOS E SOCIOECONOMICOS.....	41
4.2	ASPECTOS DO MEIO FÍSICO.....	48
5	<b>ANÁLISES E DISCUSSÕES</b> .....	53
5.1	ASPECTOS SÓCIOAMBIENTAIS.....	58
5.2	<b>INVENTARIO DE GEOINDICADORES</b> .....	58
	a) <b>Setor Superior (I)</b> .....	64
	b) <b>Setor Médio (II)</b> .....	65
	c) <b>Setor Inferior (III)</b> .....	67
5.2.1	MUDANÇAS NA COBERTURA VEGETAL .....	69
6	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	70
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	73

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das diversas atividades relacionadas à ocupação desordenada do solo tem gerado atualmente constantes impactos ambientais. Por melhor conduzidas que sejam essas atividades em geral levam a algum tipo de degradação e conseqüentemente, a uma queda na qualidade de vida da população, necessitando-se assim de um estudo a respeito de tal problemática. É importante conhecer e analisar os recursos do meio físico para mostrar de que maneira é feito o uso e a ocupação de uma determinada área, e deste modo procurar corrigir e prevenir problemas ambientais decorrentes do mau uso do solo.

Sabe-se que a degradação ambiental desenfreada dos recursos naturais renováveis, nos dias atuais, é um processo que deve ser analisado e contido com eficiência e rapidez.

Deste modo, a presente pesquisa objetivou realizar um inventário dos geoindicadores ambientais da área de abrangência da bacia hidrográfica Águas de Miringuava, Distrito de Floriano (latitude 23°31'S e longitude 52°03'W), pertencente ao município de Maringá, Norte do Estado do Paraná, enfatizando a dinâmica ocupacional com as alterações ambientais ocorridas em um período de 15 anos (1989-2004).

Observa-se na cidade de Maringá e em algumas cidades do seu entorno, Sarandi e Paiçandu, que o processo de expansão urbana gerou perda na qualidade ambiental, pois os fundos de vale foram ocupados, e quase nada se fez para a manutenção da cobertura vegetal original e de um adequado padrão de ambiência. A expansão urbana gerada pela especulação imobiliária causou sérios problemas na qualidade ambiental, que trouxe prejuízos para segmentos da população.

Diante da preocupação com o uso e a ocupação mais intensiva na área da bacia hidrográfica Águas de Miringuava, se buscou um maior detalhamento da estrutura e funcionamento dessa paisagem, bem como o estudo de sua ocupação que pode contribuir para políticas que considerem a qualidade ambiental dessa bacia numa futura expansão urbana.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para o estudo de um espaço geográfico, como é o caso da bacia hidrográfica Águas de Miringuava, utilizaram-se os conceitos de indicadores e geoindicadores ambientais, unidades de paisagem e legislação ambiental.

### 2.1. INDICADORES E GEOINDICADORES AMBIENTAIS

A importância de se trabalhar com indicadores e geoindicadores ambientais está ligada ao próprio sentido do trabalho científico geográfico, de se buscar conhecer melhor a cada dia a realidade que nos cerca.

Nascimento (2005) relata que a atualização dos debates relacionados à preocupação ambiental ocorreu em escala global, exigida pelo agravamento do problema que se constituiu de uma longa discussão de segmentos sociais conscientes da degradação progressivamente acelerada do meio, por meio da ação humana. Segundo a autora estes debates foram mencionados por George (1973):

-1913, em Berna: Primeira Conferência Internacional sobre a Proteção das Paisagens Naturais;

-1923, em Paris: Primeiro Congresso Internacional sobre a Proteção da flora e da fauna, assim como dos sítios e monumentos naturais;

-1932, em Londres: reunião prévia de preparação da convenção relativa à proteção da fauna e da flora em seu estado natural;

-1948, em Fontainebleau: congresso que constituiu a União Internacional para a Proteção da Natureza, visando à salvaguarda do conjunto do mundo e do ambiente natural do homem (Governo francês e UNESCO);

-1949, em Lake Success: Conferência Técnica Internacional para a Proteção da Natureza, (UNESCO e União Internacional para a Proteção da Natureza);

-1958, em Atenas: Congresso para a Preservação da Natureza e dos Recursos;

-1968, em Paris: Conferência Intergovernamental de peritos sobre as bases científicas da utilização racional e da preservação dos recursos da natureza;

-1968, em Nova York: decisão de reunir em 1972 uma Conferência Internacional sobre o homem e seu meio.

De modo geral, o equacionamento de problemas ambientais começou a ser contemplado em políticas públicas de países industrializados, de maneira sistemática, especialmente a partir da década de 1960 (OLIVEIRA e BRITO, 1998). Nos anos de 1970 os países em desenvolvimento começaram também a incorporar o tema em seus programas e planos de ação. Na década de 1980 o assunto adquiriu expressão mundial e passou a ser considerado em estruturas gerenciais públicas e privadas, por meio do estabelecimento de exigências ambientais.

Em 1989, por sugestão do Canadá, a Cúpula Econômica do Grupo dos Sete, organismo que congrega as nações mais ricas do mundo, solicitou a *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)*<sup>1</sup> para iniciar a seleção de indicadores ambientais nas várias regiões do globo terrestre.

Em 1992, aconteceu na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, a Segunda Conferência Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, liderada pela Organização das Nações Unidas (ONU), em cuja declaração se propõe o levantamento de indicadores ambientais.

Em 1994, a OECD, publica seu conjunto central (*core set*) de indicadores ambientais e o Banco Mundial organiza uma oficina técnica procurando pontos comuns para o desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade.

---

<sup>1</sup> OECD apud Instituto Nacional de Ecologia (1997), na publicação denominada *Environmental Indicators and Performance Review of Netherlands*, de 1994.

A OECD afirma que a construção e a divulgação periódica de indicadores de desempenho ambiental tem auxiliado a Holanda a seguir o rumo ao desenvolvimento sustentável e a aumentar o nível de consciência pública sobre os indicadores ambientais, auxiliando na tomada de decisões políticas e auxiliando no planejamento para minimizar as pressões sobre o meio ambiente.

De acordo com a OECD (1996), em curto e médio prazo, se espera avanços nos seguintes itens, referentes aos indicadores ambientais:

- melhorar a qualidade e comparabilidade dos indicadores existentes;
- buscar uniformidade nos indicadores publicados;
- preencher os vazios existentes na medida do possível;
- desenvolver, com mais detalhes, indicadores que sejam orientados para resultados e desempenho.

Coltrinari (1994) apresenta o conceito de geoindicadores tendo como o centro da preocupação a medição dos processos abióticos causadores das mudanças ambientais rápidas que podem ser observadas *in loco*, diferentes das mudanças ambientais que podem ser observadas de acordo com o tempo geológico, que levam milhares e milhões de anos.

Segundo a autora os geoindicadores podem ser observados e monitorados, “os processos monitorados na litosfera e hidrosfera que são predominantemente abióticos e medem tanto as mudanças catastróficas como as graduais, mas perceptíveis no espaço de uma vida humana”. Estes monitoramentos das mudanças naturais podem ser feitos em escala secular ou decenal; dessa maneira pode-se constatar os efeitos derivados da interferência humana na paisagem em mudanças de curto prazo.

Coltrinari (1995) ressalta a questão da escala espaço-temporal e a questão ambiental a ser trabalhada com o uso de geoindicadores. Por exemplo, o diagnóstico da vulnerabilidade de países e de regiões, comunidades ou mesmo ambientes específicos exige a combinação de geoindicadores aplicáveis em dimensões espaço-temporais diferenciadas, e não simplesmente uma única lista de geoindicadores globais.

Para Berger (1996) os trabalhos com geoindicadores podem contribuir no desenvolvimento de novas formas de avaliação integrada das paisagens terrestres e a melhor compreensão das mudanças ambientais e da sustentabilidade. A escala de abrangência do estudo pode variar a critério do objeto e da abrangência da pesquisa,

“os trabalhos projetados para uso em avaliações do ambiente em escala local, nacional e internacional por cientistas da Terra e especialistas em pesquisa e gerenciamento ambientais, os geoindicadores são instrumentos de pesquisa e conhecimento das condições do ambiente e das mudanças que nele acontecem, assim como dos efeitos que essas modificações causam no ambiente e/ou seus habitantes e, ainda, suas implicações para o planejamento e a definição de políticas ambientais” (BERGER, 1996).

Nas mudanças de curto prazo, segundo Coltrinari (1995), que afetam o planeta, a maior dificuldade de análise está na distinção entre causas naturais e antrópicas; para isso, é necessário estabelecer parâmetros, avaliar os componentes naturais de cada mudança antes de poder estimar de modo realista a contribuição antrópica; quando os componentes naturais não são corretamente considerados as estimativas são inválidas. Em muitos casos a distinção não é possível, como nas mudanças de traçado de um rio, um escorregamento ou avanço do deserto; e em outros, as mudanças ambientais são irreversíveis na escala temporal importantes para a humanidade, como a contaminação da água subterrânea, degradação e perda dos solos.

Coltrinari (2002) discute a respeito do papel da Geografia Física e das mudanças ambientais dando ênfase à contribuição da Geografia nos trabalhos que envolvem as questões ambientais. A autora afirma que vale a pena insistir na questão das variáveis dimensões espaço-temporais dos processos que mantêm em funcionamento o sistema Terra, em particular quando se considera que os processos operam em escalas que vão do global ao local, atuando em intervalos de tempo situados entre milhões de anos e decenal, anual ou mensal. A amplitude desses limites faz com que possam ser estudados os processos que movimentam as placas tectônicas e as turbulências atmosféricas, passando pela erosão do solo e as interferências criadas pela atividade humana a partir da Revolução Industrial no século XVIII.

Ainda segundo a autora, as mudanças de menor amplitude e efeitos espaciais mais restritos são difíceis de perceber e pesquisar. A maior dificuldade deriva, em alguns casos, da impossibilidade de diferenciar entre as mudanças naturais, em escala secular ou decenal, e os efeitos derivados da interferência humana na paisagem.

#### 2.1.1 TIPOS DE INDICADORES E GEOINDICADORES AMBIENTAIS

De acordo com o Instituto Nacional de Ecologia (1997), a gênese do desenvolvimento dos conceitos sobre indicadores ambientais ocorreu em 1987, no Canadá e na Holanda.

O sistema para se fazer a classificação dos indicadores ambientais baseia-se na informação de que um indicador é uma única característica ou uma manipulação matemática de diversas variáveis ambientais (GIRALDO, 1999 *apud* RUFINO, 2002).

Assim explana-se sobre os seguintes tipos de indicadores ambientais:

- Indicadores Físico-Químicos: são utilizados para avaliar as condições físico-químicas da água podendo ser utilizadas para algumas medições do solo, e do ar. Exemplos: DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), DQO (Demanda Química de Oxigênio), matéria orgânica, temperatura, cor, turbidez, sólidos totais, metais, condutividade, salinidade, pH, oxigênio dissolvido, entre outros;
- Indicadores Hídricos: esses indicadores são variáveis abióticas que indicam um processo ou estado do ecossistema aquático, caracterizando-o através de variáveis físico-químicas e suas variações espaço-temporais. Podem ser: correntes, nível de água, oxigênio, temperatura, profundidade, uso do recurso hídrico, qualidade do rio e tratamento de dejetos;
- Indicadores Climáticos: indicam variações das condições atmosféricas no que diz respeito a composição e presença de determinadas substâncias contaminantes, além de incluir as variáveis do tipo meteorológicas: precipitação, temperatura, umidade relativa, ventos, evapotranspiração, balanço hídrico, classificação climática, emissões atmosféricas, qualidade do ar, variações do nível de ruídos, emissões de gases;
- Bioindicadores: trata-se de variáveis biológicas, ecológicas, espécies ou populações que ao darem respostas às mudanças de um gradiente físico-químico, mostram um grau de tolerância, ou então, entram em condições de resistência, *stress* ou morte. Um organismo indicador é escolhido por sua sensibilidade ou tolerância a várias classes de contaminantes ou a seus efeitos. Podem ser citados: *fitoplâncton*, bentos, macrófitas aquáticas, peixes, macro-invertebrados litorâneos, biodiversidade, biomassa, espécies raras, espécies endêmicas, espécies em perigo de extinção, indicadores de desmatamento, usos do recurso fauna e áreas protegidas, entre outros;

- Indicadores Bacteriológicos: indicam a presença ou a ausência de agentes patogênicos. Podem ser: coliformes fecais, coliformes totais, *streptococos* fecais, mesófilos aeróbios e mesófilos anaeróbios;
- Indicadores Edafológicos: indicam as condições ambientais dos solos. Pode-se citar: aptidão de uso, classificação agro-edafológica, características físico-químicas, cobertura vegetal, superfícies afetadas por qualidade, erosão e uso de fertilizantes;
- Indicadores Paisagísticos: indicam o aspecto estético e cultural de um determinado local. Citam-se: contrastes cromáticos, vista panorâmica e ângulo de incidência visual;
- Indicadores Sociais: indicam o nível de desenvolvimento de uma determinada região. Podem ser citados: núcleos populacionais urbanos e rurais, educação, saúde, moradia, serviços básicos, atividades agrícolas, pecuárias, minerais, organizações comunitárias, sítios arqueológicos, população, crescimento econômico, entre outros.
- Indicadores Geológicos e Geomorfológicos: chamados de geoindicadores são definidos como magnitudes e tendências dos processos geológicos e fenômenos que acontecem num intervalo de tempo de um século, ou menos, na superfície terrestre, sujeitos a variações de importância para compreender as rápidas mudanças ambientais. Os geoindicadores avaliam a influência dos processos geológicos sobre o homem e vice-versa. Podem ser classificados em geoindicadores geológicos, geomorfológicos, geotécnicos e hidrogeológicos. A pesquisa dos geoindicadores ambientais é um meio de reunir dados sobre as mudanças passadas e presentes, divulgar e utilizar métodos simples de avaliação e controle das mudanças ambientais e ajudar a distinguir as variações naturais das

induzidas pelo homem. Coltrinari (2002) sugere alguns processos e parâmetros ambientais e seus respectivos geoindicadores, que podem ser observados no quadro 1.

Os materiais utilizados para a coleta de dados e monitoramento dos geoindicadores, podem ser variados, segundo Coltrinari (2002). Dentre eles destacam-se:

- Mapas e perfis de vertentes, mapas topográficos e temáticos, imagens e fotografias aéreas e terrestres, outros produtos de sensoriamento remoto de bancos de dados; relatórios científicos, técnicos, políticos, sócioeconômicos e dissertações/teses em Geografia, Geologia, Geoquímica e Hidrologia. E documentos, mapas e fotografias de paisagens em arquivos, museus e bibliotecas oficiais e particulares.

<b>Processos e parâmetros ambientais</b>	<b>Geoindicadores</b>
Poluição e/ou acidificação do ar, da água e da terra, dentro e em torno das áreas de mineração e distritos industriais	Poluição/acidificação do ar, da terra e da água
Sedimentação fluvial causada por processos de vertentes e fluviais ou atividades nas planícies de inundação	Mudanças na morfometria e morfologia das vertentes; Vazão e carga sólida dos rios
Os deltas, como arquivos de registros de mudanças, tanto na história da bacia como no nível do mar	Deltas
Erosão e sedimentação costeira causadas por processos naturais ou perturbações humanas, inclusive a degradação do mangue por sedimentação e poluição química	Erosão e sedimentação costeira
Degradação das florestas	Erosão do solo (fluxos superficiais e movimentos de massa) Expansão das superfícies de solo nu Mudanças qualitativas e quantitativas na cobertura vegetal Taxas de destruição das florestas
Erosão do solo por fluxos superficiais e movimentos de massa, relacionados ou não a atividades humanas	Taxas de movimentos de massa e sinais de futuros movimentos
Conteúdo de matéria orgânica no solo, com suas conseqüências nos seus atributos	Conteúdo de matéria orgânica no solo
Volume e área dos depósitos tecnogênicos	Coluviamento e aluviamento
Morfologia dos canais fluviais em conseqüência de modificações na vazão e/ou carga sólida	Erosão remontante nas cabeceiras Mudança de fluxo generalizado a concentrado Morfologia dos canais fluviais

Quadro 1. Processos e parâmetros ambientais e seus geoindicadores (COLTRINARI,2002)

## 2.2. UNIDADES DE PAISAGENS

Os indicadores e geindicadores ambientais encontram-se em um contexto de unidades de paisagem. A compreensão do complexo paisagem se dá a partir do entendimento de sua estrutura funcional dinâmica e da elaboração de ensaios e modelos teóricos geossistêmicos (Sochava, 1963), na qual se vale de um instrumental também complexo e de sucessivas fases e etapas. Na verdade, trata-se da consolidação dos procedimentos metodológicos que sustentam o diagnóstico regional para o conhecimento da integração dos elementos físicos e humanos.

Ao se falar de paisagem não podemos concebê-la simplesmente como a soma de vários elementos, o solo, a rocha, a vegetação, o clima, mas evidenciá-la, sobretudo a correlação entre estes elementos como elo principal para a formação da estrutura que denominamos de paisagem. Desta forma, o estudo da paisagem está ligado ao estudo das correlações. O trabalho de Bertrand (1972), tem suma importância neste tipo de estudo onde propõe:

“A paisagem não é simples adição de elementos geográficos disparatados. É, numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução”.

Dentro desta proposta de paisagem descrita é considerado o trabalho da sociedade. Desta forma não se trata apenas da paisagem natural, mas as alterações feitas pelo homem, como agente e como parte desta paisagem. A paisagem não é estática, ela é reconhecida pela sua dinâmica e funcionamento, sendo distinguida pela proposta taxonômica, tipologia e dinâmica de cada unidade de paisagem, desde a escala global até a escala local.

A proposta de Bertrand (1972), é a disposição taxonômica hierarquizada de seis unidades – [zona, domínio, região natural, geossistema, geofácies e geotopo.] Para o estudo local das interações e combinações únicas dos elementos e sua dinâmica comum de geomorfogênese, pedogênese e degradação antrópica, entre outras, consideramos o geossistema. Podemos considerar também a geofácia e o geotopo, porque estão numa escala em que se pode ter uma percepção da dinâmica de funcionamento da paisagem, sendo que nas escalas zonal de domínio e região natural as generalizações são maiores.

O autor *op cit* também propõe para a abordagem da problemática ecológica, quatro níveis de resolução, como segue:

O primeiro é o estudo dos meios naturais como se apresentam atualmente, ou seja, modificados pela sociedade. Esse estudo não coloca problemas particulares na medida em que se apóia sobre métodos geográficos e ecológicos habituais.

O segundo nível é o estudo das flutuações naturais de certos elementos do meio natural tomado isoladamente, de que é exemplo o estudo da história do clima.

O terceiro é o estudo das flutuações dos meios naturais decorrentes das intervenções humanas (roçadas, equipamentos hidráulicos, erosão dos solos, reflorestamento, entre outras).

O último nível é o estudo das relações dialéticas entre a evolução das sociedades rurais e a evolução dos meios, o qual aparece então dentro de toda a sua complexidade. A principal dificuldade é ter que debater, a todo o momento, problemas que tratam domínios diferentes (ecológicos, agrônômicos, físicos, sociológicos) e que ficam sem resposta dentro de suas respectivas categorias.

Para Passos (1988) as transformações históricas e a dinâmica atual da paisagem devem ser abordadas a partir de uma análise integrada, com ênfase às relações existentes entre os elementos, isto é, com destaque aos processos determinantes da construção paisagística.

Para Penteado (1985) a Geografia seria “a ciência das relações espaciais constituindo seu objeto o estudo do espaço sob ótica antropocêntrica; por essa razão ela engloba o social e o natural, ocupando lugar intermediário entre as Ciências Sociais e Naturais”. Dentro dessa abordagem, a autora observa que “cada área, cada região, cada zona, cada setor do espaço devem ser analisados como uma unidade sistêmica, homogênea, dependente de outros organismos, na maioria das vezes subsistemas articulados”.

Monteiro (2001) aponta algumas aplicações diretas à organização do espaço, ou seja, a modernização do geossistema permite sistematizar a análise do ‘complexo territorial natural’ generalizando e acelerando os levantamentos de campo; e para pesquisar impactos da sociedade sobre o meio natural, relações sobre os sistemas de produção socioeconômica e geossistema.

Pelo esboço teórico-metodológico pode se dimensionar a complexidade que envolve uma definição do conceito de paisagem. O tema produz várias leituras e polêmicas, sempre importantes e necessárias, uma vez que a ciência não se assenta no consenso, e sim, na construção de argumentos.

A bacia hidrográfica é uma unidade de paisagem que vêm sendo estudada, integral e/ou em partes, com diversos enfoques e inclusive com os indicadores ambientais e geoindicadores em escalas diversificadas e temporalmente distintas.

As análises sobre bacias hidrográficas ganharam relevância em 1952, com os estudos de Strahler, o qual procurou estabelecer as leis do desenvolvimento dos rios e bacias (CHRISTOFOLETTI, 1980). Sua proposta centrava-se na hierarquização dos cursos de água, conforme segue: os canais naturais de primeira ordem são aqueles que não possuem tributários; os de segunda ordem somente recebem tributários de primeira ordem; os de terceira ordem podem receber um ou mais tributários de segunda ordem, mas também podem receber afluentes de primeira ordem; os de quarta ordem recebem tributários de terceira ordem e, também, os de ordem inferior. A ordenação de canais fluviais contribuiu para a análise morfométrica das bacias hidrográficas.

A bacia hidrográfica, conforme Lanna (1995), pode ser considerada um quebra-cabeça composto de micro e pequenas bacias, sujeitas a atividades humanas difusas (agricultura) e concentradas (cidades e áreas industriais), que, além da complexidade intrínseca da inter-relação entre as partes e o todo, apresenta variabilidade temporal com elementos de imprevisibilidade devido ao seu comportamento aleatório. Depreende-se, assim, que se trata de um quebra-cabeças que assume configurações distintas e imprevisíveis ao longo do tempo. A autora, ao considerar a bacia hidrográfica como unidade de intervenção, destaca que a “vantagem é que a rede de drenagem de uma bacia consiste num dos caminhos preferenciais de boa parte das relações causa-efeito, particularmente aquelas que envolvem o meio hídrico”.

A bacia hidrográfica é a área geográfica coletora da água da chuva que, escoando pela superfície do solo de forma rápida ou mais lentamente pela subsuperfície, converge para um único ponto de saída, seu exutório (TUCCI, 1997). A bacia é considerada um sistema aberto no qual ocorrem constantes trocas de

energia e matéria, por adição ou perda desses elementos. As alterações constantes, sejam por ação natural ou antrópica, refletir-se-ão em outras áreas ou em outras bacias de drenagem adjacentes. Esse movimento de entrada e saída de energia que ocorre no interior da bacia se configura como importante unidade de análise sobre as transformações do meio em que se situa.

Conforme Guerra e Cunha (1998), o limite de uma bacia de drenagem é conhecido como divisor de drenagem ou divisor de águas. Uma determinada paisagem pode conter diversas bacias que drenam para um reservatório terminal comum, como os oceanos ou mesmo um lago. Por isso as bacias podem ser de diversos tamanhos que se articulam a partir dos divisores de drenagem principais em direção a um canal, tronco ou coletor principal, constituindo um sistema de drenagem hierarquicamente organizado.

Para os autores, a hierarquização dos canais permite uma visão do comportamento das condições naturais e das atividades humanas desenvolvidas na bacia hidrográfica, por questões de interferência no curso do rio e nos fluxos energéticos de saída, o que a transforma em uma unidade de intervenção para diagnóstico e análise ambiental.

Um dos sinais de degradação ambiental em bacias hidrográficas é a ausência de vegetação na sua superfície, podendo comprometer as recargas naturais, resultando em um maior escoamento superficial das águas e, por conseguinte, maior erosão do solo, com carreamento de material para os recursos hídricos e diminuição na sua capacidade de armazenamento.

A partir dos dados sobre os fatores potenciais naturais e de degradação dos recursos renováveis, Beltrame (1994) seguiu os parâmetros metodológicos do Diagnóstico Físico-Conservacionista – DFC, com embasamento teórico nos

trabalhos desenvolvidos pelo Centro Interamericano de Desenvolvimento de Águas e Terras (CIDIAT), e pelo Ministério do Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (MARNR), em estudos comparativos do uso da terra temporalmente (a autora utilizou os anos de 1957,1978 e 1988), na bacia hidrográfica Rio do Cedro, em Santa Catarina.

Nesta metodologia é possível fazer o cálculo do valor crítico do processo de degradação e a avaliação do meio físico, com uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), na elaboração do Diagnóstico Físico-Conservacionista de bacias hidrográficas. A autora recomenda o emprego da metodologia na escala 1:50.000. Para tanto, se utiliza sete parâmetros assim distribuídos, passo a passo: localização da bacia hidrográfica e sua setorização, cobertura vegetal original, cobertura vegetal atual, declividade média, erosividade da chuva, potencial erosivo do solo, densidade de drenagem, balanço hídrico.

A revisão bibliográfica das pesquisas realizadas em unidades de paisagens com enfoque na análise geoambiental, em alguns dos trabalhos recentes desenvolvidos no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Maringá, fundamentou algumas etapas da presente pesquisa.

Sfordi (2003) com o objetivo de analisar as mudanças da paisagem na bacia hidrográfica do córrego Genúncia, em Florai/PR, no período de 1950 a 2002, relaciona as mudanças ambientais com a ação antrópica, como as culturas que substituíram o café, introduzidas com a modernização da agricultura, na década de 1970. Analisa também os problemas ambientais decorrentes do uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos nas culturas modernas.

Bucche (2003) faz uma pesquisa tendo por base o levantamento sistematizado de elementos naturais e sócioeconômicos do município de

Londrina/PR, a partir de uma abordagem sistêmica. Por meio do uso do programa SPRING/INPE (3.6) para o tratamento de imagens de satélites, realiza a criação de cartas temáticas, (geológica, solos, hipsometria, declividade e clima). Faz também a identificação das unidades de paisagem para verificar a adequação do uso das terras por meio do cruzamento das cartas temáticas.

Labadessa (2003), na bacia hidrográfica do ribeirão do Cedro, no município de Alto Paraná, analisa os componentes da estrutura paisagística, verifica como as combinações de elementos (ecológicos e antrópicos) definem a estrutura e o funcionamento da paisagem das diversas fases de ocupação da parcela territorial da bacia hidrográfica. Procura observar o conjunto de elementos na definição da dinâmica da paisagem e realiza a construção de cartas do uso da terra (1972, 1986, 2001 e 2002/2003).

Sander (2003) desenvolveu um trabalho para compreender a variação do comprimento de canais e a influência antrópica em áreas de nascentes de cursos fluviais de primeira ordem no município de Marechal Cândido Rondon/PR. Por meio do levantamento do uso do solo, do mapeamento da rede de drenagem, do monitoramento da posição das nascentes, do levantamento da capacidade do canal, da medição da vazão dos canais, do acompanhamento pluviométrico, do levantamento da granulometria dos materiais de fundo e da documentação das atividades antrópicas nas áreas da cabeceira de drenagem no córrego Cassel e Iracema, o autor identifica um grande ciclo de intervenção antrópica, como construção de açudes, drenagem de áreas pantanosas, ratificação de trechos sinuosos e ampliação da capacidade dos canais.

Secchi (2004) com objetivo de estudar a forma urbana de Assis Chateaubriand/PR, analisou a implicação na qualidade de vida da população por

meio da análise da manifestação dos elementos morfológicos no espaço urbano e o acesso dos cidadãos às infra-estruturas e equipamentos urbanos. Numa proposta de análise sistêmica, a autora mapeou os atributos urbanos e a partir da sobreposição e integração destes atributos elaborou cartas sínteses da qualidade sócio-ambiental. As cartas dividiram unidades espaciais urbanas que revelaram diferentes níveis de qualidade ambiental (elevado, médio ou baixo).

Nascimento (2005), na realização de um diagnóstico ambiental do Arroio Schimidt, em Goioerê/PR, fez o levantamento e a análise dos atributos ambientais: substrato rochoso, relevo, solo, clima, água superficial, cobertura vegetal e parâmetros socioambientais, e propõe metas para a recuperação da área.

### 2.3. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Foram abordados neste item a legislação ambiental nacional e municipal que trata sobre os aspectos legais referentes às matas ciliares e águas, pois se recomenda que o levantamento dos geoindicadores ambientais e as proposições feitas após a análise dos mesmos estejam de acordo com a legislação ambiental vigente ou que possam sugerir novas atualizações nas leis.

No Estado do Paraná, as matas ao redor das nascentes, dos rios e de outros cursos d'água, foram destruídas em quase toda a sua extensão. Dos originais 201.203 Km<sup>2</sup>, em meados de 1890, de cobertura florestal de seu território, em 1980 restavam 17,21%, e atualmente menos de 10% (CREA/PR, 2004).

A obrigatoriedade de manutenção das matas ciliares e qualidade das águas é prevista na legislação Federal (PMM, 2002), conforme segue:

-LEI 4.771/65, de 15 de setembro de 1965, do Código Florestal, as áreas de preservação permanente consideram as florestas e demais formas de vegetação natural, situadas, dentre outros locais, ao longo dos rios ou de qualquer curso

d'água, desde o seu nível mais alto. A largura da faixa marginal de vegetação é delimitada de acordo com a extensão do corpo da água;

-LEI 6.938, de 31 de agosto de 1981, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;

-RESOLUÇÃO 20 DO CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, de 18 de junho de 1986, dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas e de seus níveis de qualidade, avaliados por parâmetros específicos e indicadores específicos, de modo a assegurar seus usos preponderantes;

-LEI 7.754, de 14 de abril de 1989, estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios e dá outras providências;

-LEI 9.433, de 8 de janeiro de 1997, Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei Nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989;

-RESOLUÇÃO 237, DO CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, de 19 de dezembro de 1997, trata de procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental;

LEI 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;

-LEI 9.795, de 27 de abril de 1999, dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências;

-DECRETO 3.179, de 21 de setembro de 1999, dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;

-LEI 9.984, de 17 de julho de 2000, dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA, e dá outras providências;

-MEDIDA PROVISÓRIA 2.166, de 24 de agosto de 2001, altera os arts. 1º, 4º, 14º, 16º e 44º, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que instituiu o Código Florestal, bem como altera o art.10º da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural – ITR, e dá outras providências;

-RESOLUÇÃO 302 DO CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE CONAMA, de 20 de março de 2002, dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno;

-RESOLUÇÃO 303 DO CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA RESOLUÇÃO, de 20 de março de 2002, dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

A LEI MUNICIPAL 09/1993, que dispõe sobre a política de proteção, controle, conservação e recuperação do meio ambiente no município de Maringá, constitui um ponto importante na proteção do meio ambiente local. Os alvos estabelecidos por essa Lei são relacionados à população e à sua relação com o meio ambiente, uma vez que a Lei tem por objetivo “contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos munícipes, mediante a conservação e a recuperação dos recursos ambientais”. A presente Lei trata da questão da qualidade ambiental, a saúde e o bem estar da população, e prevê ações e medidas para lidar com problemas que afetem os

recursos naturais, mais detalhadamente no que diz respeito ao uso do solo, saneamento básico, zonas de proteção ambiental e unidades de conservação, a educação ambiental, a fiscalização, infração e penalidades. A Lei institucionaliza a Secretaria do Meio Ambiente a responsável em cuidar das questões relacionadas ao meio ambiente no município de Maringá, desta forma encarregada desta tarefa tão importante, conforme mencionada no Art. 4º, que diz que a Secretaria tem por obrigação “implementar os instrumentos da política de meio ambiente do Município. Também cabe a Secretaria do Meio Ambiente fiscalizar as ações que causem dano ao meio ambiente e tomar as medidas previstas nessa Lei e nas demais instâncias, Estadual e Federal”.

Essa mesma Lei prevê a questão da expansão urbana como uma área em que a Secretaria do Meio Ambiente deve atuar, por ser essa uma questão que demanda planejamento. No Art.4º, que menciona as bacias hidrográficas, considera que a Secretaria do Meio Ambiente deve estar envolvida, que cabe a ela tratar do planejamento; No parágrafo VIII, diz que a Secretaria deve “participar da elaboração de planos e ocupação de áreas de drenagem de bacias ou sub-bacias hidrográficas, do zoneamento e de outras atividades de uso e ocupação do solo, de iniciativa de outros organismos”.

Essa mesma Lei instituiu o Conselho Municipal do Meio Ambiente (CODEMA), órgão responsável em assessorar o cumprimento da Lei 09/93, conforme o que consta nos parágrafos de I a VII do Art. 6º,

I - formular e fazer cumprir as diretrizes da política ambiental do Município;

II - promover medidas destinadas à melhoria da qualidade ambiental do Município;

III - estabelecer normas e, padrões de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, observada as legislações federal e estadual;

IV - homologar termos de compromisso, visando a transformação de penalidade

pecuniária em obrigação de executar medidas de interesse para a proteção ambiental;

V - opinar sobre a realização de estudos das alternativas e de possíveis conseqüências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando das entidades envolvidas as informações necessárias ao exame dos projetos;

VI - decidir, em segunda instância administrativa, mediante depósito prévio, sobre as multas e outras penalidades impostas pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente, assim como sobre a concessão de licenças;

VII - decidir sobre a aplicação dos recursos do Fundo Municipal do Meio Ambiente.

A LEI COMPLEMENTAR 44/1994, que regula o parcelamento da terra para fins urbanos no município de Maringá, em seu Art. 18º cita como deve ser a manejo para loteamentos nos fundos de vale e o que deve ser considerado fundo de vale. Segundo o artigo, a definição é a seguinte: “são considerado áreas de fundo de vales aquelas localizadas ao longo dos cursos de água, medidas a partir do seu eixo médio, tendo como divisa uma via paisagística”. Nos parágrafos um e quatro do Art. 18º encontra-se detalhada a maneira que se deve compreender os fundos de vales na aplicação da Lei, sua distância e área de abrangência. No parágrafo primeiro trata da distância e não leva em consideração a morfologia do terreno:

”§ 1º A distância do eixo médio do curso de água até a via paisagística deverá ter a dimensão média de 60,00m (sessenta metros), atendendo ao traçado urbanístico do Município.”

O parágrafo quarto delimita a distância de 30 metros para vegetação, na qual não se deve construir, onde apresenta:

§ 4º Deverá ser mantida como zona de proteção ambiental uma faixa com largura mínima de 30,00m (trinta metros), de cada lado das nascentes e cursos de água, conforme prevê a Lei Complementar de Uso de Ocupação do Solo Urbano”

A LEI COMPLEMENTAR 334/1999, que dispõe sobre o parcelamento do solo no município de Maringá, e revoga a LEI COMPLEMENTAR 44/1994, considera no Art. 8º, novas considerações sobre o que deve ser considerado fundo de vale para efeito da lei. Segundo esse artigo 8º, que está em vigor até a presente data, “são consideradas áreas de fundo de vale as localizadas em torno das nascentes e ao

longo dos cursos d'água, medidas a partir do seu talvegue, tendo como divisa uma via paisagística". O parágrafo primeiro do Art.18 dispõe sobre a distância que deve passar a última rua, sem edificações, chamada via paisagística:

"§ 1.º A distância do talvegue do curso d'água até a via paisagística deverá ter a dimensão mínima de 60,00m (sessenta metros), atendendo ao traçado das diretrizes de arruamento estabelecidas na Lei do Sistema Viário Básico do Município".

No que diz respeito a faixa de mata ciliar permanece a mesma prevista na LEI COMPLEMENTAR 44/1994, denominada Zona de Proteção Ambiental,

§ 2.º Deverá ser mantida como Zona de Proteção Ambiental uma faixa com largura mínima de 30,00m (trinta metros) de cada lado das nascentes e cursos d'água, conforme previsto na Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município.

O DECRETO 209/2003, que regulamenta o plano de controle ambiental, dispõe sobre as licenças ambientais a partir de diagnóstico de pessoal técnico para alterações no meio ambiente do município. Segundo o Art. 1º o decreto tem como objetivo regulamentar as ações no ambiente mediante o trabalho de pessoal com formação profissional para efetuar os laudos técnicos "nas atividades industriais, comerciais, de prestação de serviços e outras fontes de qualquer natureza que produzam ou possam produzir alteração adversa às características do meio ambiente". O laudo deve ser feito, no mínimo, por três técnicos. Prosseguindo o DECRETO 209/2003, no Art. 2º detalha o que deve constar no planejamento antes de ser aprovada uma atividade das citadas no Art. 1º. Estes procedimentos estão expostos do parágrafo primeiro do Art. 2º até o parágrafo XI do mesmo artigo como, por exemplo, a questão do detalhamento topográfico [com a planta em escala 1:2.000], o diagnóstico ambiental, prognóstico dos impactos ambientais, projeto de medidas de controle ambiental.

Com base nestas leis orgânicas procuramos observar e descrever se a ocupação presente na bacia Águas de Miringuava, no distrito de Floriano, acata as legislações vigentes.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Com base nos conceitos explanados na fundamentação teórica a presente pesquisa se pautou, principalmente, nos conceitos propostos pelas teorias de geoindicadores ambientais (COLTRINARI, 2002), geossistêmica (BERTRAND, 1972) e do Diagnóstico Físico-Conservacionista (BELTRAME, 1994).

Para realizar o inventário dos geoindicadores da área de abrangência da bacia hidrográfica Águas de Miringuava, que enfatiza a dinâmica ocupacional com as alterações ambientais, foram analisados o uso e ocupação do solo no intervalo de 15 anos, período de tempo curto para as alterações naturais, mas razoável para confrontar os resultados da ação antrópica no meio físico em termos de uso e ocupação do solo em uma determinada área.

A análise multitemporal do uso e ocupação do solo da área pesquisada, visando avaliar as diferenças ambientais ocorridas no período de 1989 a 2004, foi conduzida por meio da elaboração de um banco de dados georreferenciados e do cruzamento dos parâmetros do meio físico.

Por meio dos produtos de sensoriamento remoto, fotografias aéreas e imagens orbitais foi possível coletar, respectivamente, as informações históricas (1989, 1995 e 2004) e atualizadas do uso do solo.

O período foi escolhido devido à disponibilidade das fotografias aéreas na mesma escala 1:8.000, nos anos de 1989 e 1995, como por exemplo o mosaico ilustrativo de 1995 ( Fig. 1).

Nas últimas décadas, segundo Campbell (1996), o sensoriamento remoto tem sido uma ferramenta fundamental para estudo e análise da paisagem, principalmente no levantamento e monitoramento dos recursos naturais. Destacam-

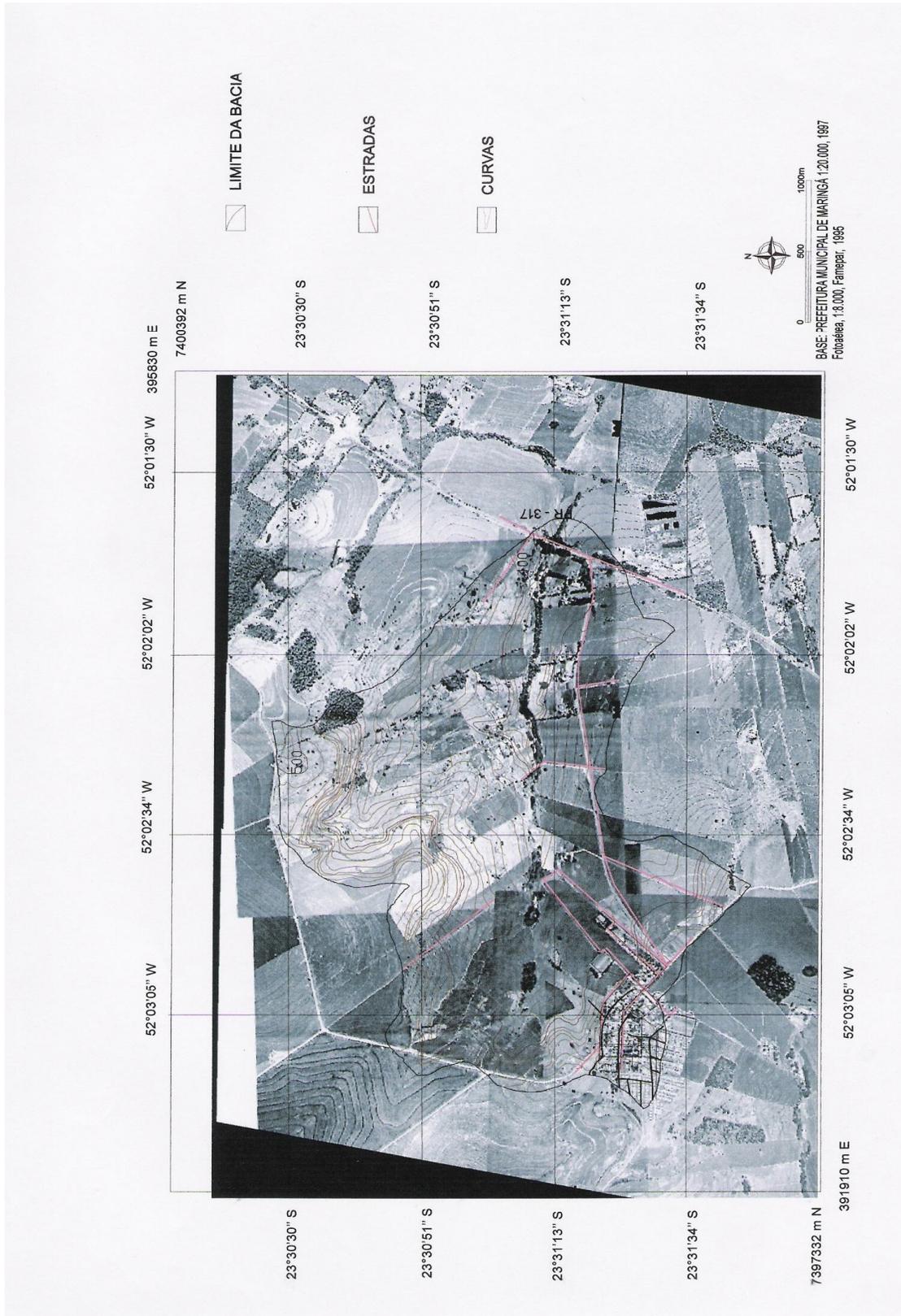


Figura 1. Msaico das fotoaéreas da bacia hidrográfica Águas de Miringuava - 1995

se também pela obtenção de séries históricas, rápida coleta de dados e baixo custo no processo de aquisição de informações.

Os parâmetros físicos devem ser selecionados em virtude de sua capacidade potencial de contribuir para refletir a situação da bacia hidrográfica, segundo Beltrame (1994). Nesta pesquisa os parâmetros levantados foram: os aspectos climáticos, as caracterizações geológicas, geomorfológicas, hidrográficas, pedológicas e a cobertura vegetal.

A bacia em estudo foi delimitada em três setores; superior (I), médio (II) e inferior (III), tomando-se como referência o córrego Águas de Miringuava. A delimitação foi feita tendo como parâmetro as mudanças no tipo de uso e ocupação do solo e foi utilizado para divisão as diferenças de altitudes do córrego Águas de Miringuava.

Os produtos cartográficos obtidos foram: gráficos, perfil e cartas temáticas dos parâmetros geográficos que demonstram a visão integrada da dinâmica de alterações ambientais ocorridas na paisagem da bacia hidrográfica.

Foi elaborada uma ficha para auxiliar na coleta de dados do meio físico em cada setor da bacia no inventário dos geoindicadores no levantamento de campo (Quadro 2).

Para o levantamento das questões socioambientais foi elaborado um questionário e pesquisado junto às propriedades (Quadro 3).

---



---

**FICHA DE CAMPO DA BACIA HIDROGRÁFICA ÁGUAS DE MIRINGUAVA**

---



---

Ponto nº: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_ Coordenadas :UTM N \_\_\_\_\_

UTM E \_\_\_\_\_ Base Topográfica \_\_\_\_\_

Altitude (m) \_\_\_\_\_ Fotos: \_\_\_\_\_

Ponto de referência: \_\_\_\_\_

Tipo de relevo (vertente): \_\_\_\_\_

Posição topográfica: \_\_\_\_\_

Tipo de afloramento: \_\_\_\_\_

Tipo de rocha:  Basalto Maciço  Basalto Vesicular Amigdaloidal

Espessura: \_\_\_\_\_

Tipo de solo: \_\_\_\_\_

Cobertura Vegetal: \_\_\_\_\_

Ocupação/uso do solo: \_\_\_\_\_

Tipos de curso d'água: \_\_\_\_\_

Área de Preservação: \_\_\_\_\_

Tipo: \_\_\_\_\_

Local: \_\_\_\_\_

Feições erosivas:  Sim  Não

Tipo: \_\_\_\_\_

Local: \_\_\_\_\_

Assoreamento:  Sim  Não

Local: \_\_\_\_\_

Movimentos de massa (escorregamento, rolamento de rocha, etc.):

Sim  Não

Tipo: \_\_\_\_\_

Local: \_\_\_\_\_

Fontes Poluidoras:  Sim  Não

Tipo: \_\_\_\_\_

Local: \_\_\_\_\_

Observações: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---



---

QUESTIONÁRIO SOCIOAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA ÁGUAS DE MIRINGUAVA

---



---

1. Da propriedade rural: ( ) proprietário ( ) arrendatário ( ) outros \_\_\_\_\_

2. Localização da propriedade

- (a) Área: \_\_\_\_\_  
 (b) Estrada: \_\_\_\_\_  
 (c) Lote: \_\_\_\_\_  
 (d) A proximidade com a rodovia: ( ) prejudica ou ( ) auxilia: Em quê? \_\_\_\_\_  
 (e) Residência: ( ) madeira ( ) alvenaria ou ( ) mista

2.1 Outras propriedades

- (f) Localidade: \_\_\_\_\_  
 (g) Área: \_\_\_\_\_  
 (h) Situação Legal: ( ) própria ou ( ) arrendada  
 (i) Residência: ( ) madeira ( ) alvenaria ou ( ) mista

3. Família do produtor:

- (a) De onde veio: ( ) área rural ou ( ) área urbana  
 (b) Município: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_  
 (c) Há quanto tempo reside na propriedade? \_\_\_\_\_  
 (d) Quantas pessoas residem na propriedade? \_\_\_\_\_

3.1 Nível de escolaridade:

Idade	Grau de Escolaridade	Trabalha Em que atividade
_____	_____	( ) não ( ) sim
_____	_____	( ) não ( ) sim
_____	_____	( ) não ( ) sim

3.2. Qual a renda familiar: ( ) 1 – 3 salários mínimos ( ) 3 – 5 ( ) mais de 5

3.3. Quais os meios de transporte que a família utiliza?

- ( ) tração animal ( ) transporte coletivo ( ) transporte rodoviário ( ) automóvel particular  
 ( ) motocicleta ( ) bicicleta

3.4. Quais os meios de comunicação mais utilizados?

- ( ) telefone ( ) fax ( ) e-mail ( ) televisão ( ) rádio ( ) correios

4. Qual tipo de cultura existente (predominante) ao longo do período de 1970 a 2004

1970 \_\_\_\_\_  
 1980 \_\_\_\_\_  
 1990 \_\_\_\_\_  
 2004 \_\_\_\_\_

5. Tem orientação técnica? ( ) não ou ( ) sim, quais? ( ) EMATER ( ) Associação, qual? \_\_\_\_\_

- ( ) Cooperativa, qual? \_\_\_\_\_  
 ( ) Cursos, quais? \_\_\_\_\_  
 ( ) Outros: \_\_\_\_\_

6. Formas e tipos de tecnologia aplicada: \_\_\_\_\_

- ( ) irrigação ( ) hidroponia ( ) adubação orgânica ( ) manejo de pragas ( ) curvas de nível/terraços  
 ( ) rotação de culturas ( ) conservação do solo ( ) plantio direto  
 ( ) outras: \_\_\_\_\_

7. Existe algum processo erosivo em sua propriedade? ( ) não; ( ) sim, qual? \_\_\_\_\_

8. Utiliza agrotóxicos? ( ) não; ( ) sim, qual o destino das embalagens? \_\_\_\_\_
9. Qual o destino do lixo doméstico? \_\_\_\_\_
10. Existe poluição na sua propriedade?( ) Não ( ) Sim, qual? \_\_\_\_\_
11. Tem conhecimento das Leis Ambientais? ( ) Não ( ) Sim
12. O que acha dessas Leis? \_\_\_\_\_
13. Como o senhor(a) avalia a situação atual do córrego, dos pontos de vista da qualidade e preservação?  
 ( ) Ótima. Por quê? \_\_\_\_\_  
 ( ) Boa. Por quê? \_\_\_\_\_  
 ( ) Ruim. Por quê? \_\_\_\_\_
14. Pedreiras \_\_\_\_\_
- 14.1 Essa atividade mineradora causa algum transtorno? ( ) Não ( ) Sim. Qual? \_\_\_\_\_
- 14.2 Essa atividade mineradora causa poluição do ar (poeira)? ( ) Não ( ) Sim.
- 14.3 Essa atividade mineradora causa poluição sonora (barulho)? ( ) Não ( ) Sim

Quadro 3. Modelo de questionário socioambiental utilizado junto a população da área rural da bacia hidrográfica Águas de Miringuava, Distrito de Floriano, PR

### Materiais Utilizados

- GPS (*Global Positioning System*);
- Equipamentos de informática (microcomputador Pentium, mesa digitalizadora, *scanner* de mesa para capturar imagens) e *softwares* diversos (*Spring*, *Autocad*, *Excel* e Editor de Texto *Word for Windows*);
- Fotografias aéreas a) escala 1:8.000, Prefeitura Municipal de Maringá, agosto de 1989;
- b) escala 1:8.000, Prefeitura Municipal de Maringá, dezembro de 1995;
- Bases Cartográficas a) escala 1:20.000, Prefeitura Municipal de Maringá (1997);
- b) escala 1:50.000, Carta de Ivatuba, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1972);
- c) Base Digital do Estado do Paraná (2001).

## 4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A área pesquisada compreende a bacia hidrográfica Águas de Miringuava<sup>2</sup>, localiza-se no distrito de Floriano, latitude 23°31'S e longitude de 52°03'W. O acesso à área é feito pela rodovia PR-317, que dista aproximadamente 15Km de Maringá (Fig. 2).

### 4.1. ASPECTOS HISTÓRICOS E SOCIOECONÔMICOS

A ocupação oficial do Norte do Paraná se iniciou no século XX com a derrubada da floresta primitiva, por mineiros e paulistas, e implantação da cultura cafeeira. O território foi dividido em glebas e vendido para colonizadores particulares, os quais planejaram e implantaram cidades nas terras adquiridas. Maringá traduz “o sucesso do empreendimento colonizador, realizado pela Cia. Melhoramentos Norte do Paraná e sua antecessora Cia. de Terras Norte do Paraná” (MORO, 2003). Em 1925, a Companhia de Terras do Norte do Paraná, de capital originado da Inglaterra, adquiriu 515.000 alqueires no Norte do Estado, implantando o planejamento das glebas segundo o traçado da linha férrea, que foi construída no espigão divisor das bacias dos rios Paranapanema e Ivaí, o mesmo acontecendo com as rodovias. Toda a região foi dividida e planejada em nível micro, isto é, definindo núcleos urbanos e zoneamento do uso de solo antes de serem implantados. A região estava conectada à economia internacional,

“A implantação do moderno imobiliário de colonização regional pela Cia. Melhoramentos Norte do Paraná e, por conseguinte, a fundação de Maringá, coincide, historicamente, com o crescimento e valorização do mercado internacional do café, logo após a Segunda Guerra Mundial. Os bons preços vigentes no mercado, associados à excepcional fertilidade das novas terras, sobremaneira das terras roxas e às condições mesológicas favoráveis à cafeicultura concorreram para assegurar o sucesso do empreendimento” (MORO, 2003).

---

<sup>2</sup> **Mirin** (adj. pequeno, menor) + **gua** (suf. nominalizador nos advérbios e expressões adverbiais. Indica algo ou alguém que pertence a, ou é descrita a, a expressão adverbial que precede) + **va** (v. i. mudar-se). Significa pequenas águas das mudanças. (Dicionário Guarani, 2004)

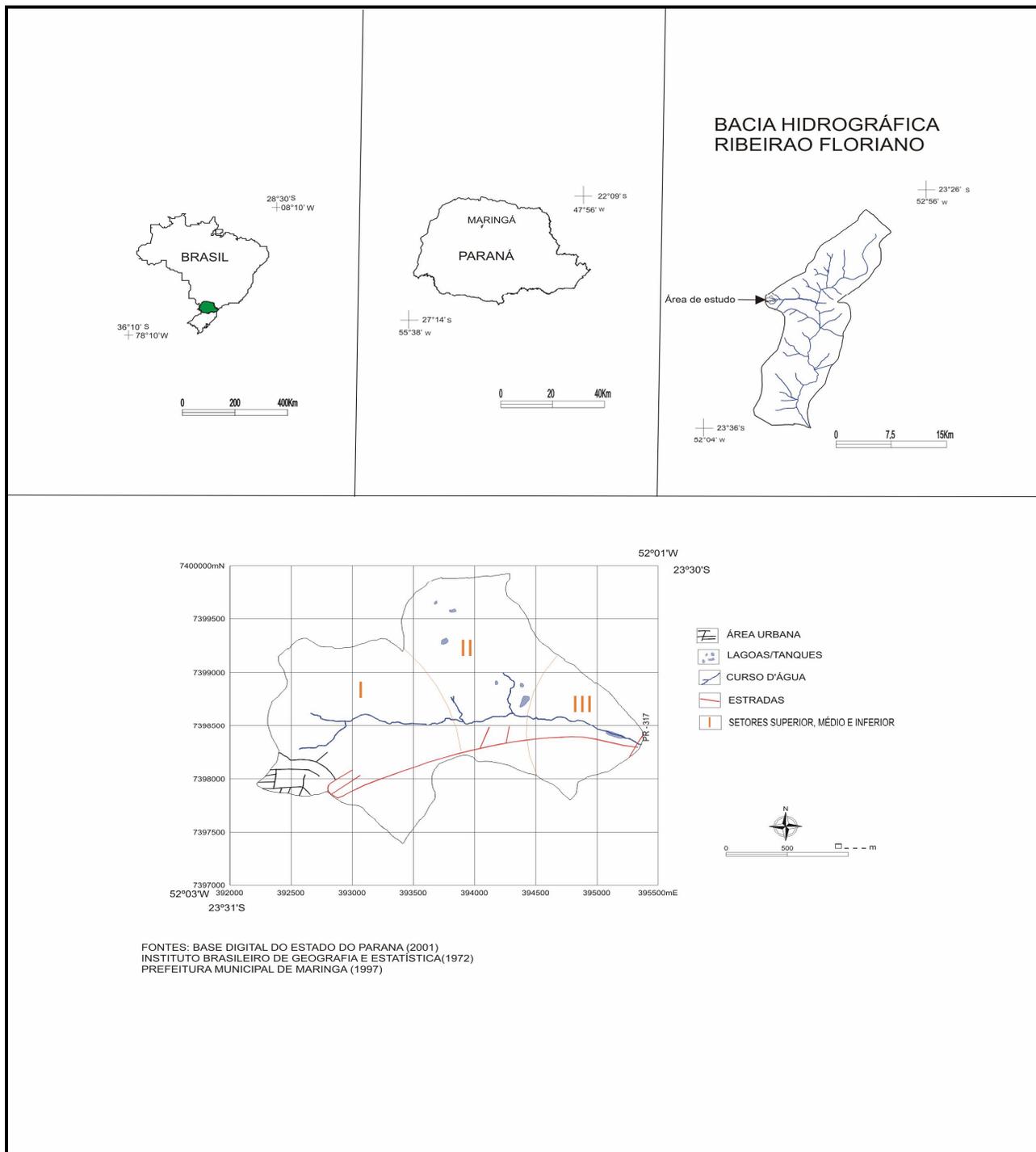


Figura 2. Localização da área de estudo

A cidade de Maringá foi fundada em 1947, tendo toda sua malha urbana planejada, e dividida em várias zonas distintas conforme os padrões do zoneamento do uso do solo. “Desde sua fundação, no fronte de expansão da frente pioneira cafeeira paulista, Maringá nunca deixou de conhecer um contínuo e progressivo desenvolvimento”(MORO, 2003).

O Distrito de Floriano foi criado em 6 de julho de 1962, pela Lei Nº216/62. O Administrador atual de Floriano é o Sr. Vanderlei Augusto Luiz Bravin. Este é um cargo de confiança, delegado pelo Prefeito de Maringá. Floriano teve início com as lavouras de café e haviam duas grandes fazendas no local, Santa Cruz e Lavandeirinha.

Tendo em vista compreender as alterações ambientais ocorridas no distrito de Floriano e com a preocupação de se analisar também o que tem sido feito no sentido de planejamento a médio e longo prazos, que envolva o distrito de Floriano, fez-se necessário e importante uma consulta ao vigente Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Maringá.

O Plano Diretor Integrado de Desenvolvimento de Maringá (1991), elaborado por um consórcio intermunicipal<sup>3</sup>, visando o desenvolvimento urbano dos municípios envolvidos, em sua descrição se destaca como ponto importante a preocupação com a expansão urbana a médio e longo prazos da área urbana e a atenção dada para a maneira como os espaços serão ocupados no processo de desenvolvimento e crescimento destas áreas. Um dos itens propostos como objetivo geral seria “levantar e propor soluções para corrigir problemas gerados no que se relaciona a localização, deslocamentos e qualidade de vida”.

---

<sup>3</sup> O Plano Diretor integrado de Desenvolvimento de Maringá, foi elaborado pelo Consórcio Intermunicipal – METROPLAN e pelas Prefeituras Municipais de Marialva, Sarandi e Paiçandu, com assessoria do IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal.

Em relação ao crescimento das cidades de Maringá, Marialva, Sarandi e Paiçandu, constata-se que as modificações ou acréscimos ao plano original das cidades gerou perda na qualidade ambiental, desta forma comprometeram-se os fundos de vales, quase nada se fez para a manutenção da cobertura vegetal original e de um adequado padrão de ambiência. A expansão considerada caótica na cidade de Sarandi, na qual a especulação imobiliária gerou sérios problemas (poluição, falta de planejamento, erosão, falta de áreas verdes) na qualidade ambiental que aflige a população, deve ser um exemplo considerado quando se pretende planejar o desenvolvimento do aglomerado urbano que envolve Maringá, Marialva, Sarandi e Paiçandu, considerado pelo Plano Diretor um único espaço urbano, disposto longitudinalmente no sentido Sudeste-Noroeste, em um *continuum* de aproximadamente 34Km, incluindo o Distrito de Floriano.

Maringá se expande na direção da cidade de Paiçandu. No período de construção do Plano Diretor, em 1991, havia apenas 1,5 Km de descontinuidade urbana entre essas duas áreas, e na direção do Distrito de Floriano (Fig.3). O distrito de Floriano vem apresentando um crescimento lento (Fig. 4).

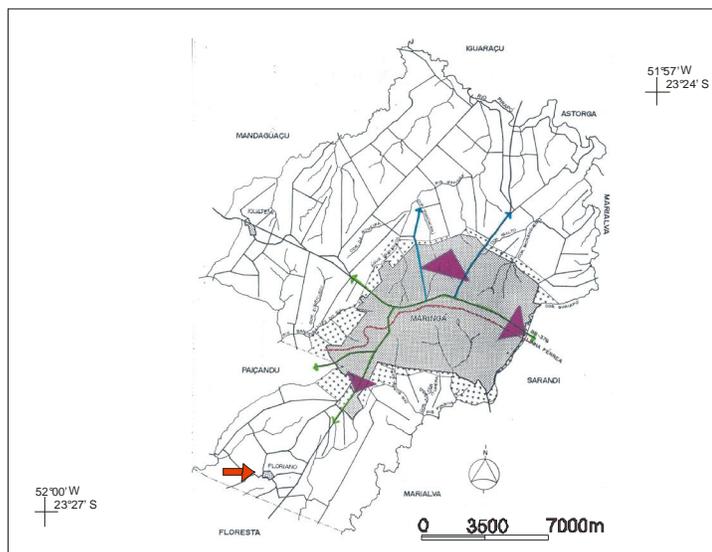


Figura 3. Tendência de expansão urbana da cidade de Maringá (PMM, 1991)



Figura 4 Evolução da ocupação urbana do distrito de Floriano de 1960 até 2004 (PMM, 1999 e 2004)

Na sede do Distrito de Floriano residem 1.732 pessoas (CARVALHO *et al*, 2004). A infra-estrutura urbana está exposta no quadro 4.

SETORES	DESCRIÇÃO DA INFRAESTRUTURA	QUANTIDADE
EDUCAÇÃO	Ensino Fundamental	1
	Centro de Educação Infantil	1
SAÚDE	Posto de Saúde	1
SEGURANÇA	Delegacia*	1
LAZER	Quadra poliesportiva	1
	Campo de futebol	2
	Quadra de bocha	1
ALMOXARIFADO DA PREFEITURA	Caminhão	1
	Tratores	3
	Pá carregadeira	1
COMÉRCIO	Lanchonete	2
	Mercearias	4
	Loja de roupas	1
	Loja de 1,99	1
	Padaria	1
	Posto de gasolina**	2

Quadro 4. Infra-estrutura urbana do Distrito de Floriano/PR

Fonte: Informações fornecidas pela Sub-Prefeitura (2005)

\*atualmente inativa; \*\*localizam-se na rodovia PR- 317

A estrutura bancária é composta apenas por um posto da Caixa Econômica Federal e a estrutura religiosa apresenta vários templos. E, não há Posto de Bombeiros no Distrito.

A maior parte dos moradores do Distrito de Floriano trabalham em Maringá e Paiçandu em diversos setores dessa cidade.

O transporte coletivo de Floriano para Maringá é feito pela TCCC – Transporte Coletivo Cidade Canção, das 6:00h até às 24:00h.

Não há rede de esgoto em Floriano, e os destinos dos dejetos são conduzidos para fossas sépticas. Existem apenas bocas-de-lobo para captar as águas pluviais que desaguam diretamente nos córregos da região.

O fornecimento de água é feito pela COMPANHIA PARANAENSE DE SANEAMENTO – SANEPAR. As famílias têm água encanada e tratada por meio de um poço artesiano com 150m de profundidade (SANEPAR, informação oral-2004).

O tipo de construção predominante é de alvenaria, mas existem ainda várias casas de madeira no distrito. Há um conjunto habitacional e ha previsão de um outro loteamento para as pessoas de baixa renda. Atualmente, segundo informações verbais obtidas na Sub-Prefeitura de Floriano (2005), várias pessoas que moram em Maringá querem morar em Floriano, algumas delas chegam a trocar suas casas em Maringá, por casas em Floriano pela tranqüilidade que o lugar proporciona.

A coleta de lixo ocorre duas vezes por semana, a parte reciclável é recolhida por duas famílias que trabalham com esse material, ou seja, elas solicitam para a população separar os materiais passam recolhendo durante a semana e vendem nas cooperativas de recicláveis. Na área rural o lixo é queimado.

O serviço de correios é feito pela Sub-Prefeitura e no escritório da Sede do Distrito há caixas postais comunitárias onde cada família tem uma caixa postal. Desta forma somente recebem e enviam as correspondências duas vezes por semana (terça-feira e sexta-feira).

## 4.2. ASPECTOS DO MEIO FÍSICO

Os parâmetros físicos caracterizados na área de estudo, conforme citado anteriormente, foram: os aspectos climáticos, as caracterizações geológicas, geomorfológicas, hidrográficas, pedológicas e a cobertura vegetal.

A área de estudo que está no município de Maringá, se encontra numa zona climática de transição entre os climas tropical e subtropical. Devido a alternância dos sistemas atmosféricos, ora tropicais ora extratropicais, verifica-se acentuada variação dos elementos climáticos nas diversas escalas temporais, particularmente em relação à pluviosidade e à temperatura (SILVEIRA, 2003).

Conforme a classificação climática para o Estado do Paraná proposta por Maack, (1968), baseando-se em Köppen (1948), o município de Maringá se encontra numa zona climática de tipo Cfa, na qual a temperatura dos meses mais quentes são superiores a 22°C e dos meses mais frios inferiores a 18°C; temperatura média anual 20°C, chuvas entre 1.300 e 1.600mm anuais.

O substrato geológico da área é constituído por rochas vulcânicas da Formação Serra Geral<sup>4</sup>. A bacia estudada pertence a unidade geomorfológica do Terceiro Planalto Paranaense descrita por Maack (1968). O relevo desta unidade geomorfológica varia entre plano e suave ondulado. Devido a essa morfologia do relevo, as principais rodovias do norte e noroeste do Paraná foram implantadas ao longo dos interflúvios (NAKASHIMA e NOBREGA, 2003).

---

<sup>4</sup> Formação Serra Geral - A Formação Serra Geral compreende a seqüência de derrames de lavas basálticas com intercalações de lentes e camadas arenosas que capeiam as formações gondwâncias da Bacia do Paraná (SCHNEIDER, *et al.* 1997).

As altitudes da área vão de 375 a 515 metros. A declividade da área é mostrada na Figura 5. Foram determinadas 5 classes, segundo os limites propostos por Lepsch (1983) para bacias hidrográficas rurais, de 0 a 2%, 2 a 5%, 5 a 10%, 10 a 15% e superiores a 15%. O predomínio é da classe de 2 a 5%.

A bacia hidrográfica Águas de Miringuava é um curso d'água de primeira ordem de ramificações, segundo Strahler (1952), com 2,5Km de extensão e se caracteriza como sendo uma área de cabeceira de drenagem. O perfil longitudinal indica um desnível de 65m que vai da cota 440 a de 375m no córrego (Fig. 6). A área total da bacia hidrográfica Águas de Miringuava é de 4,49 Km<sup>2</sup> o curso d'água pertence à bacia hidrográfica do ribeirão Floriano, que por sua vez é tributário do ribeirão Pingüim, pertencente ao sistema do rio Ivaí (Figura 7).

Nas altas e médias vertentes são encontrados os solos do tipo Latossolo Vermelho<sup>5</sup>, Nitossolo<sup>6</sup> e nas baixas vertentes são encontrados Gleissolos.

A cobertura vegetal original na área estudada consistia na floresta pluvial-tropical dos planaltos interiores, segundo Maack (1968)

“Essa floresta pluvial-tropical da parte norte do Terceiro Planalto e de seus vales fluviais, desenvolvida sobre os férteis solos de terra roxa, provenientes da decomposição das lavas básicas da camada de ‘trap’, representa uma variação da mata pluvial-tropical do litoral.

A constituição diversa, a imponência e a gradativa transição para o caráter subtropical relacionam-se a altitudes.”

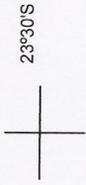
Essa vegetação é classificada atualmente pelo IBGE como Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 1993).

---

<sup>5</sup> Antigo Latossolo Roxo - ocorre na região do Terceiro Planalto Paranaense, ocupando as superfícies aplainadas dos divisores de água, com declives entre 3% a 8%. (EMBRAPA, 1986).

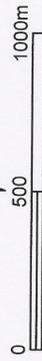
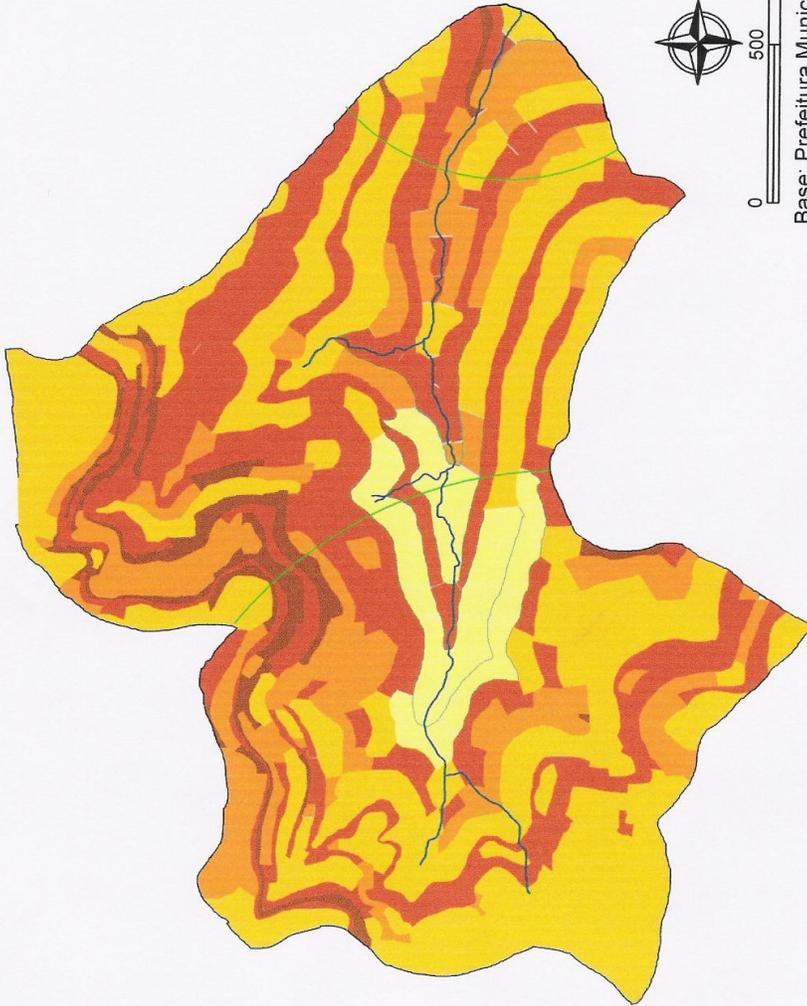
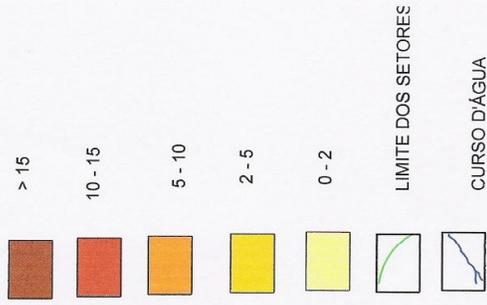
<sup>6</sup> Antiga Terra Roxa Estruturada - ocorre na região basáltica do Terceiro Planalto Paranaense, normalmente em relevo ondulado, embora possa ser encontrada em áreas mais suaves ou mais acidentadas, situando-se, em geral, nas meias encostas das elevações e, por vezes, avançando até os vales. (EMBRAPA, 1986).

52°01'W



23°30'S

CLASSES DE DECLIVIDADE (%)



Base: Prefeitura Municipal de Maringá, 1:20.000, 1997

52°03'W



23°31'S

Figura 5. Carta das classes de declividade da bacia hidrográfica Águas de Miringuava, Florianópolis/PR

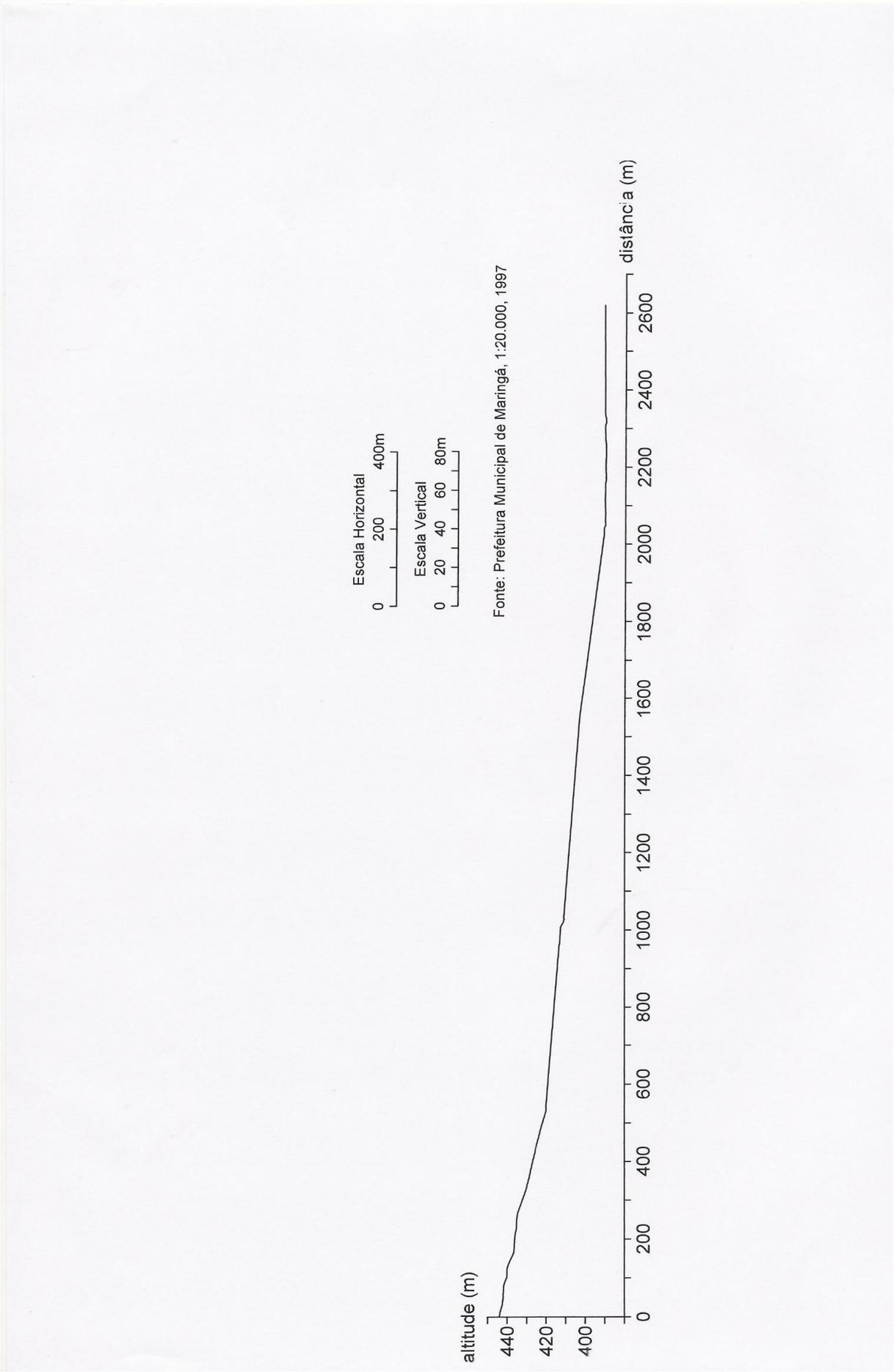
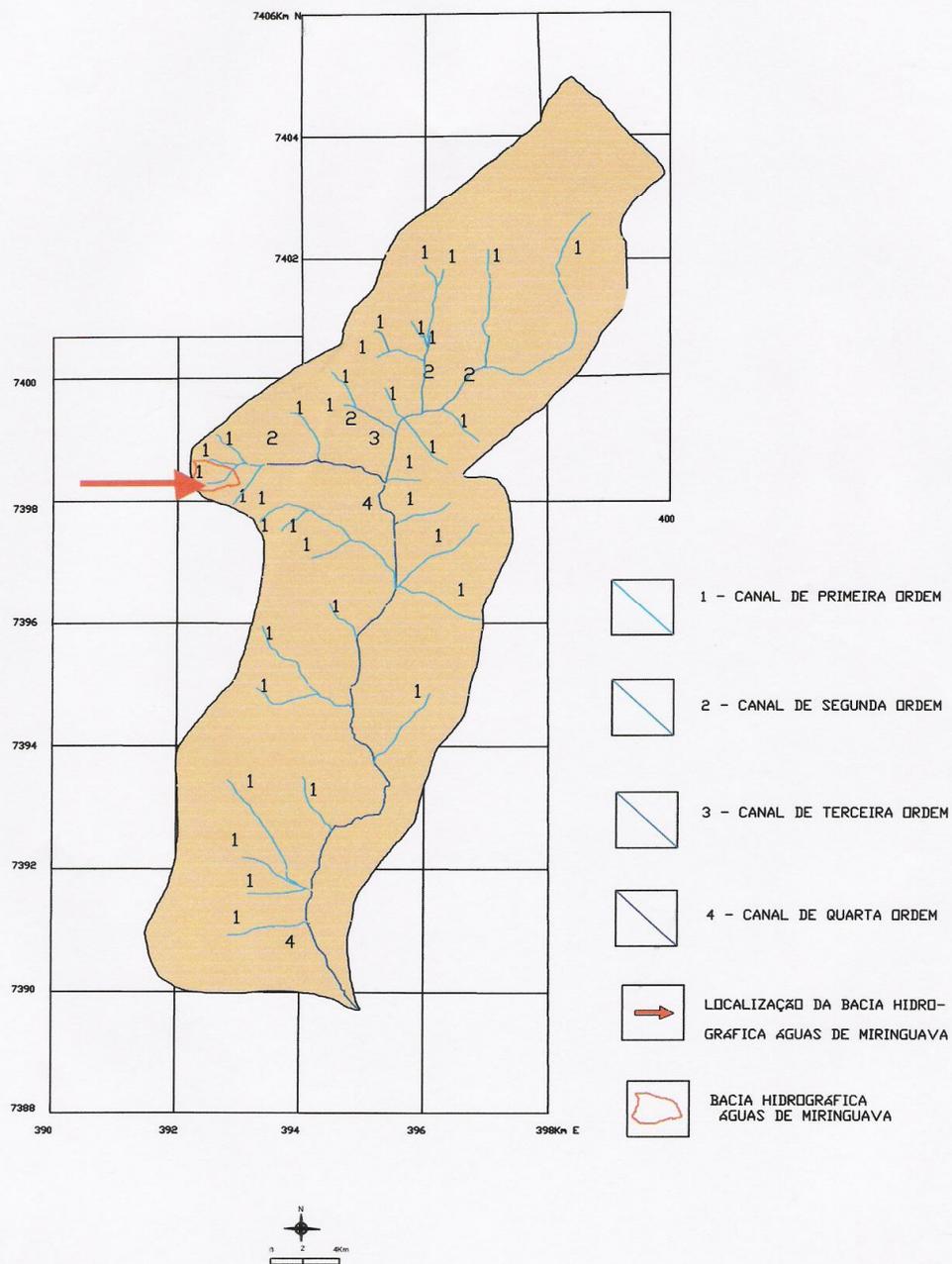


Figura 6. Perfil longitudinal do córrego Águas de Miringuava, Florianópolis/PR



Fonte: Fundação IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia, carta do Brasil, 1:50000, 1972

Figura 7. Hierarquia dos canais na bacia hidrográfica do ribeirão Floriano/PR

## 5. ANÁLISES E DISCUSSÕES

Esta parte versa sobre os aspectos socioambientais e o inventário dos geoindicadores da área estudada com suas respectivas análises e discussões.

### 5.1. ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS

O levantamento dos aspectos socioambientais da área foi executado com o questionário ilustrado em material e métodos, aplicado a 27 propriedades do entorno do córrego Águas de Miringuava.

A maior parte dos entrevistados (78%) são proprietários das terras e os demais (22%) são arrendatários (Fig. 8).

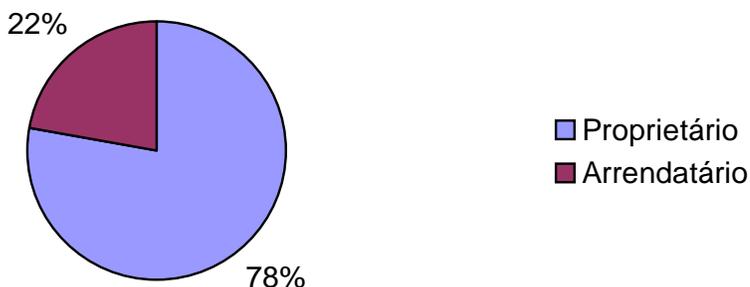


Figura 8. Situação dos moradores em relação à propriedade da terra na área de estudo

Existe a predominância de pequenas propriedades na área (Fig. 9), com destaque para as propriedades entre 5 a 10 alqueires paulistas. Até a década de 1950, toda a área da bacia hidrográfica era ocupada por apenas duas grandes fazendas de café. Em muitas propriedades a mão-de-obra é familiar e se baseia na agricultura tradicional e orgânica, além da agricultura mecanizada que predomina (Fig. 10).

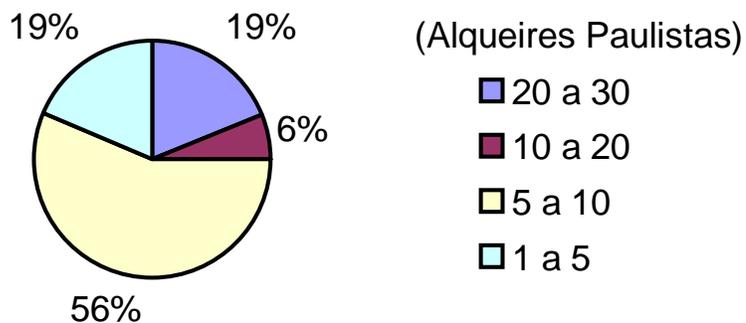


Figura 09. Tamanho das propriedades da bacia hidrográfica Águas de Miringuava



Figura 10. Propriedade localizada no entorno do córrego Águas de Miringuava  
Fonte: o autor (30/04/2004)

Na área urbana de Floriano, onde alguns proprietários da bacia residem, ainda se encontram muitas casas de madeira. No entanto, a predominância das casas dos produtores de soja é de alvenaria, devido a maior margem de lucro que esse produto oferece atualmente. Nas propriedades da bacia em locais de agricultura tradicional é comum casas de madeira e mistas, metade de madeira e metade de alvenaria. Atualmente, existe a tendência para construção de casas de alvenaria. As residências de madeira encontradas são antigas, do tempo em que a oferta desse produto era

abundante, porque a madeira era retirada da própria região para ser implantada a cultura do café. Os dados levantados sobre os tipos de residências na bacia e no distrito gerou o gráfico que mostra o predomínio de casas em alvenaria (Fig. 11).

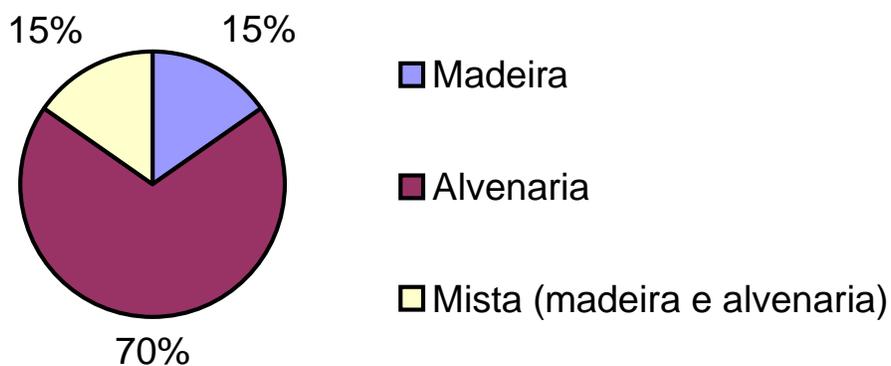


Figura 11. Tipos de residências da bacia hidrográfica Águas de Miringuava

Quanto à origem da família do produtor rural, a predominância são de pessoas que sempre trabalharam na zona rural (Fig. 12).

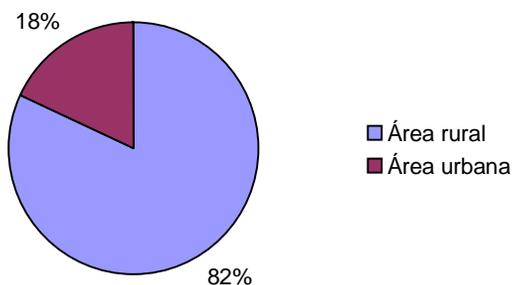


Figura 12. Origem da família dos produtores da área de estudo

A maioria dos pioneiros (68%) ainda residem nas mesmas propriedades desde os tempos do café, no início da ocupação, em 1940 (Fig. 13).

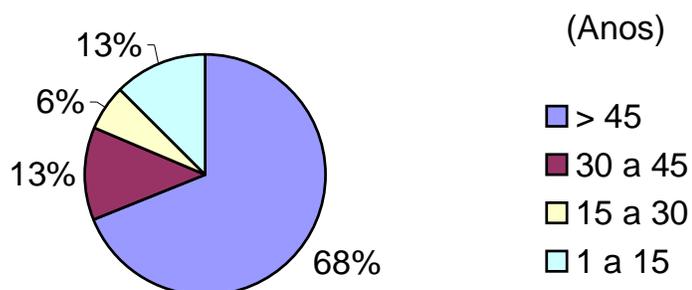


Figura 13. Tempo que o produtor reside na propriedade na área de estudo

O nível de escolaridade varia, de alfabetizados a com ensino médio (2º grau). A idade predominante é acima de cinquenta anos (63%).

A pesquisa realizada em campo revela que a maior parte dos produtores possui renda baixa, de um a três salários mínimos (Fig. 14). O meio de transporte mais utilizado, depois do transporte coletivo (48%) é o automóvel particular (41%) devido a maior comodidade que proporciona (Fig. 15). O meio de comunicação mais utilizado é o telefone fixo.

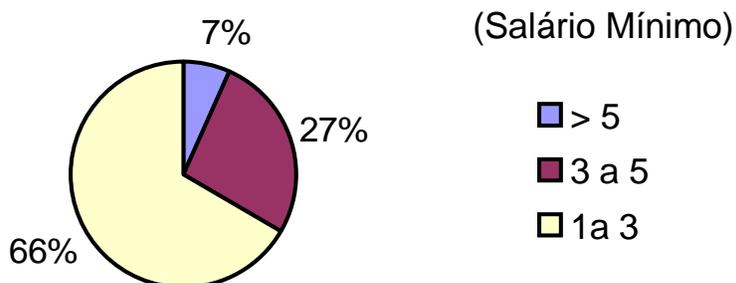


Figura 14. Renda familiar dos moradores da área de estudo

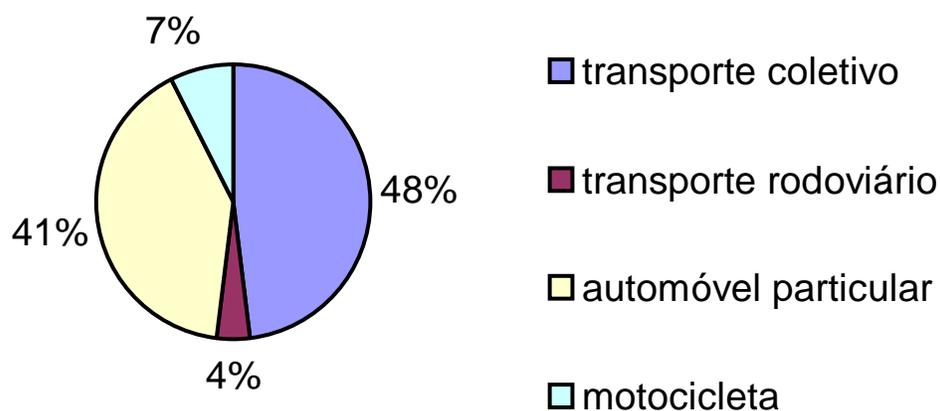


Figura 15. Meios de transportes que as famílias da área de estudo utilizam

O questionário sociambiental revelou, ainda, que até a década de 1970 havia o predomínio das lavouras de café mas algumas propriedades cultivavam algodão (Fig. 16).

O café, é ainda cultivado em pequena escala, pois ainda existe em pequenos resquícios, isto porque os proprietários cultivam apenas para consumo e no máximo para conseguir uma renda extra. A partir da década de 1980 houve o crescimento e predominância das lavouras mecanizadas de trigo, milho e soja.

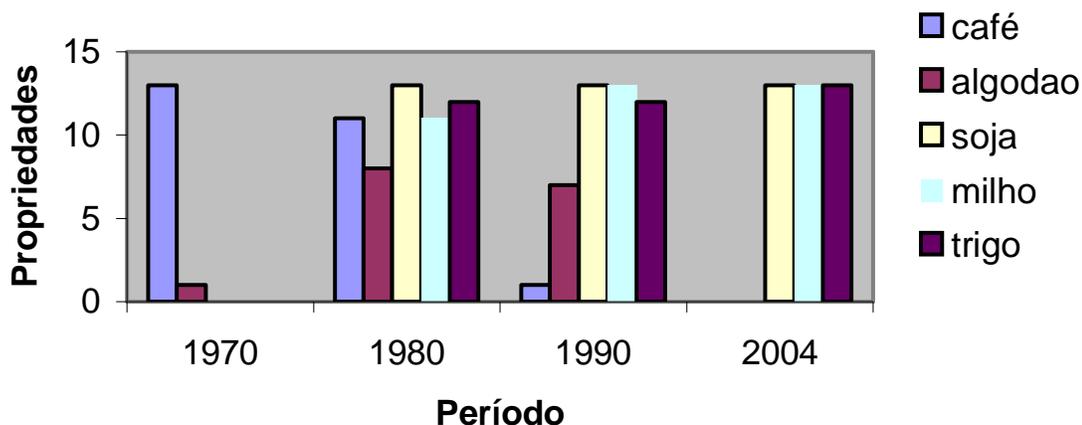


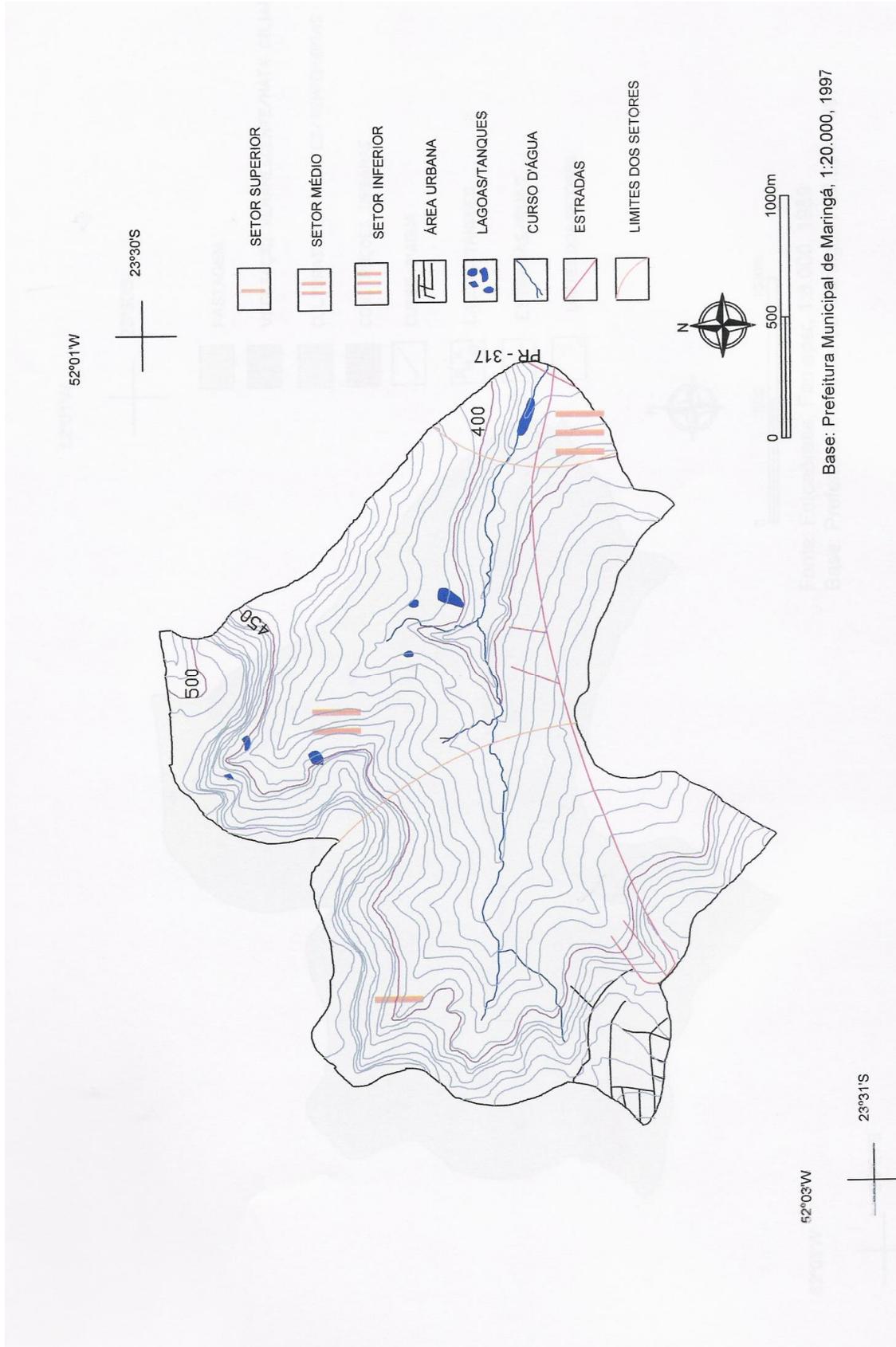
Figura 16. Evolução dos tipos de uso do solo nas lavouras da área de estudo

## 5.2. INVENTÁRIO DOS GEOINDICADORES

Os geoindicadores levantados nesta pesquisa foram: mudanças quantitativas na cobertura vegetal, presença de feições erosivas, presença de movimentos de massa, alterações no curso d'água original e feições antrópicas no relevo. Para analisar em detalhes a dinâmica ocupacional com as alterações ambientais ocorridas nos últimos 15 anos foram realizados levantamentos multitemporais com base nos anos de 1989, 1995 e 2004.

Para melhor caracterização da análise e identificação dos geoindicadores da área pesquisada, a bacia foi delimitada em três setores: o superior (I), o médio (II) e o inferior (III) [Fig.17]. Esta divisão foi necessária devido a estruturação heterogênea do relevo que reflete as mudanças estruturais e texturais do substrato rochoso, e conseqüentemente, nos diversos tipos de uso e ocupação da bacia.

As mudanças no uso e ocupação da bacia são mostradas nas figuras 18, 19 e 20. O inventário dos geoindicadores das feições erosivas, dos movimentos de massa aliados com as modificações antrópicas (construções de canais artificiais, tanques d' águas, pedreiras) são mostrados na figura 21.



Base: Prefeitura Municipal de Maringá, 1:20.000, 1997

Figura 17. Setorização da bacia hidrográfica Águas de Miringuava, Florianópolis/PR

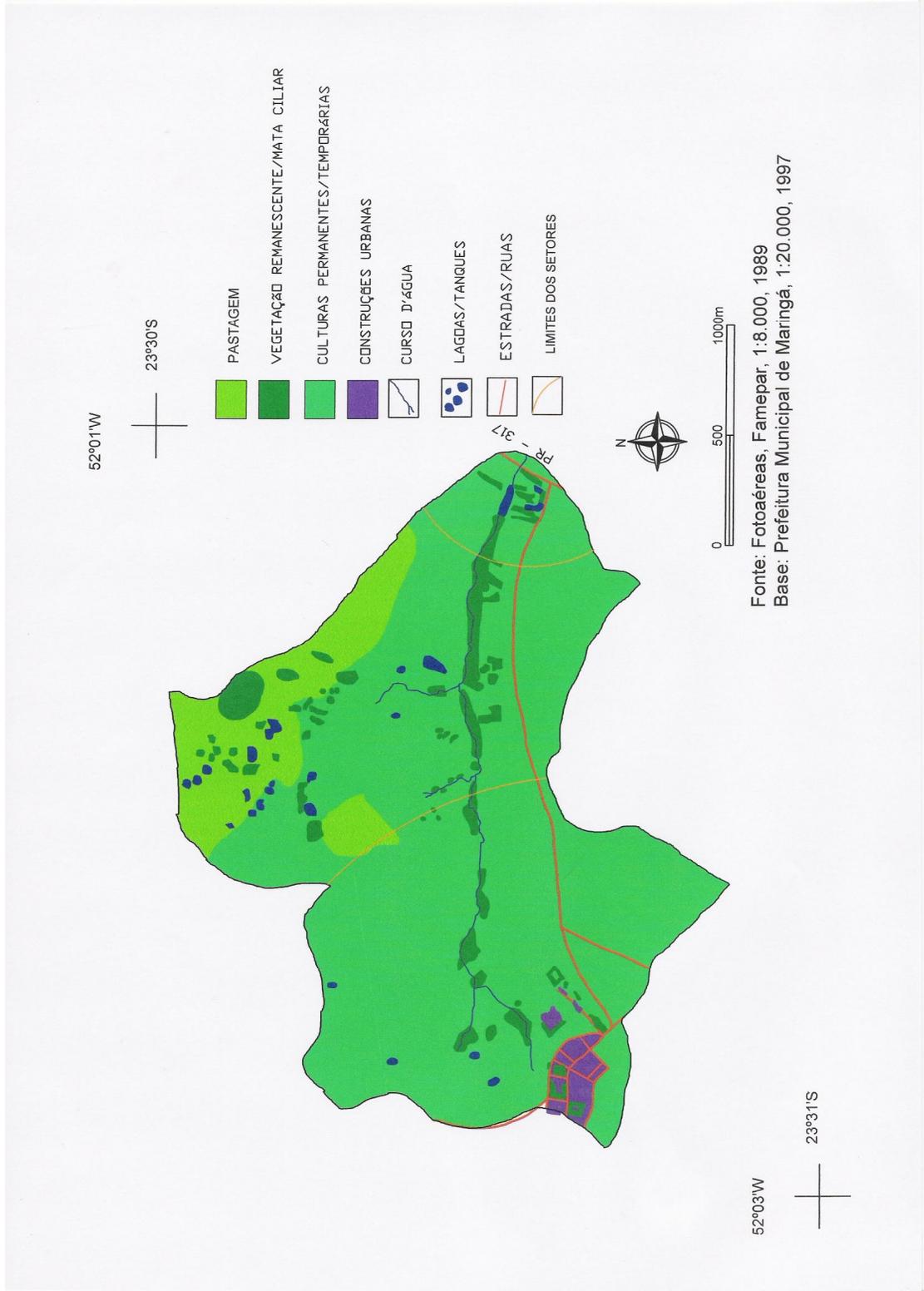


Figura 18. Uso do solo da bacia hidrográfica Águas de Miringuava, Florianópolis/PR - 1989

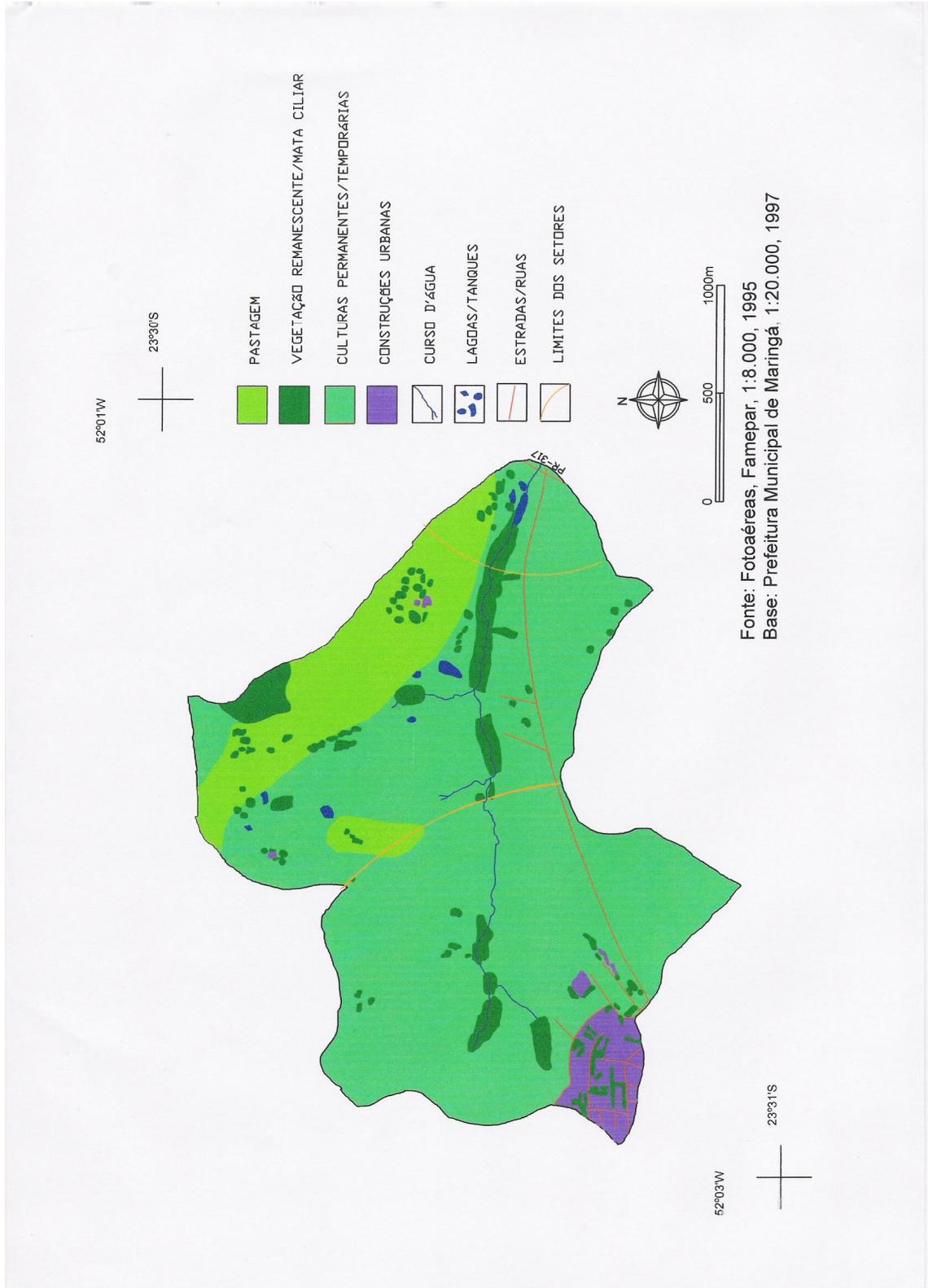


Figura 19. Uso do solo da bacia hidrográfica Águas de Miringuava, Florianópolis/PR - 1995

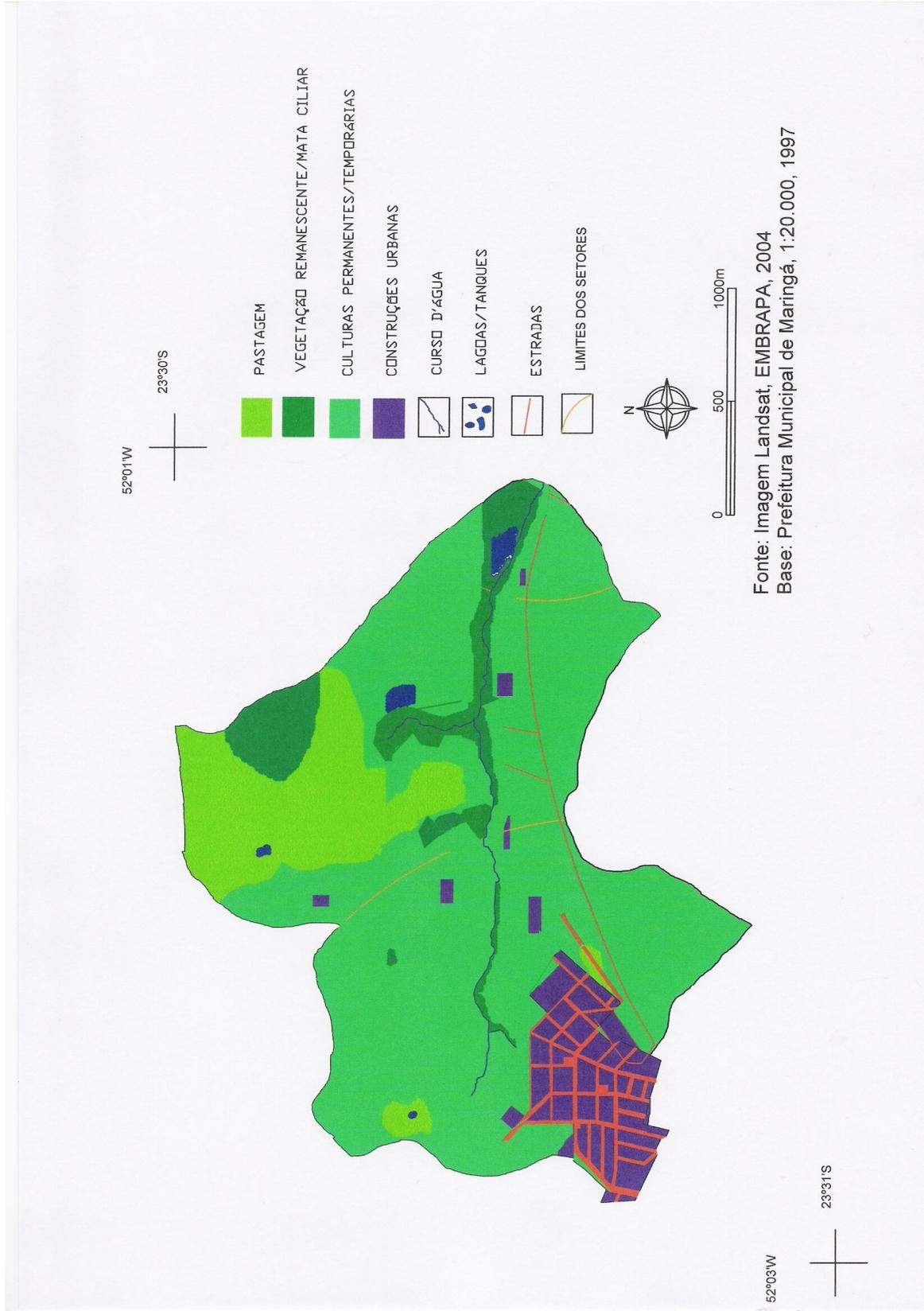


Figura 20. Uso do solo da bacia hidrográfica Águas de Miringuava, Floriano/PR - 2004

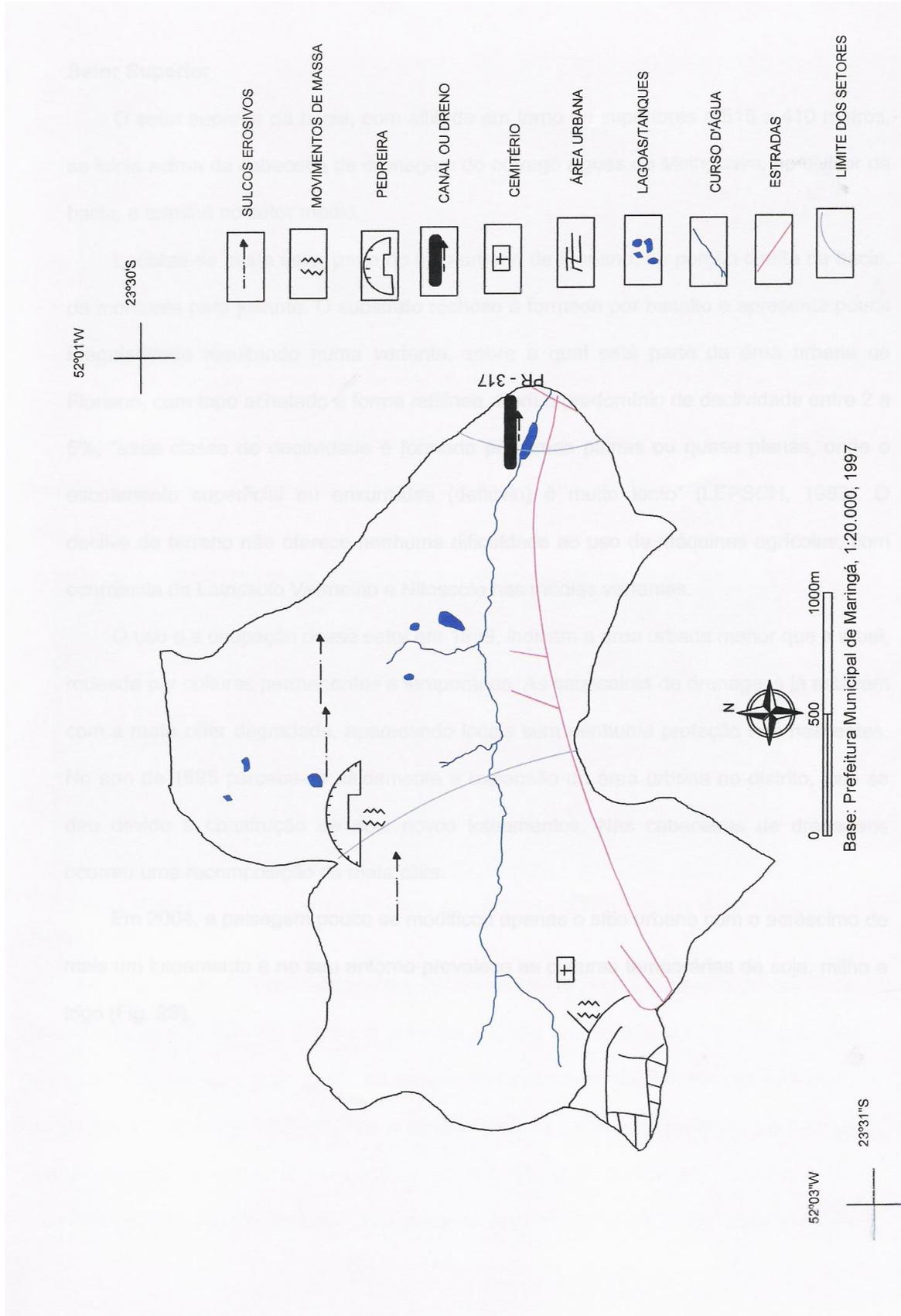


Figura 21. Inventário dos geoclimadores/antrópicos da bacia hidrográfica Águas de Miringuava, Floriano/PR - 2004

### **a) Setor Superior (I)**

O setor superior da bacia, com altitude de 495 a 410 metros, se inicia acima da cabeceira de drenagem do córrego Águas de Miringuava, no divisor da bacia, e termina no setor médio.

Localiza-se neste setor parte do sítio urbano de Floriano, na porção direita da bacia, da montante para jusante. O substrato rochoso é formado por basalto e apresenta pouca irregularidade resultando numa vertente, sobre a qual está parte da área urbana de Floriano, com topo achatado e forma retilínea. Com o predomínio de declividade entre 2 a 5%, “essa classe de declividade é formada por áreas planas ou quase planas, onde o escoamento superficial ou enxurradas (deflúvio) é muito lento” (LEPSCH, 1983). O declive do terreno não oferece nenhuma dificuldade ao uso de máquinas agrícolas, com ocorrência de Latossolo Vermelho e Nitossolo nas médias vertentes.

O uso e a ocupação desse setor em 1989, indicam a área urbana menor que a atual, circundada por culturas permanentes e temporárias. As cabeceiras de drenagens já estavam com a mata ciliar degradada, aparecendo locais sem nenhuma proteção nas nascentes. No ano de 1995 percebe-se nitidamente a expansão da área urbana no distrito. Isso se deu devido à construção de dois novos loteamentos. Nas cabeceiras de drenagens ocorreu uma recomposição da mata ciliar.

Em 2004, a paisagem modificou-se no sítio urbano com o acréscimo de mais um loteamento e no seu entorno prevalece as culturas temporárias de soja, milho e trigo (Fig. 22) e as pastagens. Houve um acréscimo de mata ciliar.



Figura 22. Lavouras mecanizadas de soja no setor superior da bacia hidrográfica Águas de Miringuava – Fonte: o autor (30/07/2004)

Na parcela da área urbana próxima ao cemitério ocorre um grave problema ambiental, o abatimento do solo é o geoindicador de que há movimentação de massa, além dos sulcos erosivos (Fig.23).



Figura 23. Abatimento do solo e sulcos erosivos próximos ao cemitério. – Fonte: o autor (30/07/2004)

### **b) Setor Médio (II)**

No setor médio da bacia hidrográfica Águas de Miringuava, a uma altitude que varia no córrego de 410 até 385 metros, é possível verificar nas vertentes as mudanças que ocorreram na paisagem em relação ao setor superior, ou seja, nas formas das vertentes, na passagem da forma retilínea com predominância de Latossolo Vermelho para outra forma, concôva e convexa, com relevo acidentado, com declividade distribuída da seguinte maneira, na alta vertente entre 2 a 5%, e na baixa vertente com declividade de

0 a 2%, porém o predomínio é da classe de declividade entre 10 a 15%, e ocorrência de Nitossolo na média vertente. Apresenta também maior ocorrência de afloramentos rochosos. Desta forma o que diferencia o setor médio do setor superior, é a maior irregularidade no relevo e as áreas de afloramento do basalto, gerando um tipo de ocupação diferente, isto porque o uso do solo é feito adaptando-se às condições do meio físico (Fig. 24).



Figura 24. Vista parcial do setor médio da bacia hidrográfica Águas de Miringuava  
Fonte: o autor (30/07/2004)

O cultivo mais indicado para esta classe de solo, de 10 a 15%, são culturas perenes, pastagens ou reflorestamento (LEPESCH, 1983).

Em 1989 se destacavam neste setor as lavouras temporárias e permanentes bem diversificadas predominando a policultura, como banana, cana-de-açúcar, milho e laranja, além de pequenas criações e pastagens. A área de mata ciliar se encontrava bastante reduzida e as lavouras eram cultivadas bem próximas ao córrego Águas de Miringuava.

Em 1995 o uso e ocupação pouco se alteraram, as mudanças mais significativas ocorreram na mata ciliar que praticamente desapareceu neste setor.

Em 2004 verificou-se a presença de uma pequena pedreira em funcionamento, para a retirada de material rochoso em alteração. Esta pedreira está ocasionando modificações significativas na paisagem. Nas baixas vertentes próximas ao córrego estão organizadas chácaras com diversas atividades: tanques para peixes, pomares, granja, café (pequenas lavouras), banana, mandioca, apiário e pastagens. A situação da mata

ciliar do córrego Águas de Miringuava se apresentava degradada com apenas resquícios de vegetação original.

Os geoindicadores das feições erosivas que podem ser observados neste setor são do tipo em sulco beirando a estrada com suas medidas de 40cm a 80cm. Observa-se também que os caminhos constantes feito pelo gado formam sulcos que podem evoluir para feições erosivas mais profundas. Em outros locais nota-se que ocorrem feições erosivas do tipo ravina devido às curvas de nível estarem mal conservadas.

Neste setor da bacia existem locais de retirada de basalto alterado para ser utilizado nas estradas vicinais. Os locais de extração podem apresentar movimentos de massa devido aos cortes verticais realizados na vertente (Figura 25).



Figura 25. Extração de basalto alterado  
Fonte: o autor (30/07/2004)

### **c) Setor inferior (III)**

No setor inferior, com altitudes do córrego que varia de 385 a 375 metros, as vertentes predominantes são do tipo côncovas e convexas, com declividades predominantes entre 5 a 10%, com irregularidades no relevo oriundas de afloramentos de rochas expostas. Em alguns locais o basalto é maciço e o solo predominante é o Nitossolo. Nas baixas vertentes, próximo ao córrego, ocorre Gleissolos devido à alternância no nível do freático. Em 1989 já haviam chácaras de lazer próximas ao córrego com atividades diversificadas. O córrego foi desviado em um trecho para a construção de vários tanques para criação de peixes. Desta, forma onde era o leito

original ficou apenas um pequeno canal (Fig. 26). A irregularidade geológica neste setor torna inviável o uso de máquinas agrícolas.

Em 1995 a situação da paisagem pouco se alterou verificando-se apenas um pequeno aumento na cobertura vegetal remanescente da área.



Figura 26. Desvio do curso d' água no setor inferior  
Fonte: o autor (30/07/2004)

Em 2004 este setor ainda apresenta degradação na paisagem oriunda, principalmente, do desvio do Córrego Águas de Miringuava com intenso assoreamento (Fig. 27), apesar de um aumento significativo na área de mata ciliar comparado com os períodos anteriores.



Figura 27. Vista parcial do setor inferior, onde foram feitos lagos para criação de peixes e desviado o curso do córrego Águas de Miringuava. Fonte: o autor (30/07/2004).

### 5.2.1. MUDANÇAS NA COBERTURA VEGETAL

Pela carta de uso do solo de 1989, onde a floresta original já está devastada, restam apenas parcelas da vegetação remanescente (reservas legais e mata ciliar). A maior parte da bacia hidrográfica está toda ocupada por culturas temporárias e permanentes e por pastagens. Podemos observar que a área ocupada pela vegetação remanescente é de 0.14 Km<sup>2</sup>.

Na carta de uso do solo de 1995, o predomínio do uso e ocupação na bacia é de uso para agricultura, sendo que a parte urbana, observando-se sua expansão de 1989 até 1995 teve um crescimento pequeno. A mudança ocorrida na vegetação remanescente, nestes seis anos foi pequena, as áreas de preservação permanente se mantiveram e áreas com culturas temporárias avançaram em detrimento das áreas de pastagens, esta bacia não é formada totalmente de lavouras mecanizadas devido a limitação física, do substrato rochoso, do solo e do relevo em alguns setores Podemos observar que a área ocupada pela vegetação remanescente é de 0,25Km<sup>2</sup>.

Na carta de uso do solo de 2004, o predomínio do uso e ocupação na bacia ainda é agricultura, as construções apresentam crescimento de 0,01Km<sup>2</sup>, em nove anos. Aumentaram as áreas de pastagem e de vegetação e a área de cultivo diminuiu.(Tabela 1).

Tabela 1. Uso do solo da bacia hidrográfica Águas de Miringuava, Floriano-PR

<b>USO DO SOLO</b>	<b>1989</b>	<b>1995</b>	<b>2004</b>
<b>Tipo de uso</b>	<b>Área</b>	<b>Área</b>	<b>Área</b>
Pastagem	0.57	1.08	1.37
Vegetação remanescente	0.14	0.25	0.38
Construções urbanas	0.12	0.16	0.17
Culturas	3.66	3.00	2.57
<b>Total</b>	<b>4.49</b>	<b>4.49</b>	<b>4.49</b>

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cruzamento multitemporal das cartas temáticas de uso do solo (1989,1995 e 2004) obtidos de produtos de sensoriamento remoto com os trabalhos de campo, permitiram o entendimento dos aspectos espaciais e temporais da dinâmica do uso do solo na bacia hidrográfica Águas de Miringuava. O uso intenso do solo neste período contribuiu para aumentar a degradação do curso d'água. As técnicas de sensoriamento remoto demonstraram-se capazes de avaliar as formas de uso e ocupação do solo.

O homem, ao utilizar o solo, principalmente por meio das atividades agrícolas, promove alterações na paisagem pois, por melhor conduzidas que sejam, essas atividades modificam o ambiente natural em diferentes graus de intensidade, sendo que quanto mais se utilizam tecnologias modernas mais transformada esta paisagem se torna.

Desta maneira percebe-se que, sem um planejamento racional do uso do solo na bacia hidrográfica Águas de Miringuava, a tendência é ocorrer uma degradação mais intensa em termos ambientais e, conseqüentemente, sociais.

O processo de crescimento da cidade de Maringá nas próximas décadas possivelmente vai englobar o distrito de Floriano, deixando esse de ser isolado. No que se refere à qualidade ambiental, faz-se importante estudos ambientais para que casos graves de falta de planejamento, como já ocorridos em outras cidades do próprio aglomerado em questão (Maringá, Marialva, Sarandi e Paiçandu), a fim de que situações negativas do que diz respeito a qualidade ambiental não possam vir a se repetir futuramente em Floriano.

Entende-se que para a conservação e preservação de bacias hidrográficas em áreas rurais e urbanas, são necessários as ações participativas que envolvam a prefeitura municipal, órgãos ambientais e a comunidade local para que sejam avaliadas e consideradas as necessidades de cada grupo social, sem que obrigatoriamente ocorra a

destruição da natureza localmente. Através do questionário foi possível verificar junto às propriedades situadas na bacia hidrográfica Águas de Miringuava, os aspectos relacionados ao perfil socioambiental. Pode-se perceber que os padrões de moradias são de boa qualidade, não existem residências precárias, algumas casas são simples, mas a maior parte apresenta um padrão médio, algumas chácaras tem uma boa estrutura de lazer com piscina, por exemplo. Não há foco de miséria na área rural e todas as propriedades são produtivas.

O produtor de soja reside na área urbana, já o pequeno produtor que não trabalha com soja e culturas mecanizadas, reside nas propriedades. Constatou-se um maior poder aquisitivo dos produtores que trabalham com culturas mecanizadas e também o nível de escolarização destes é maior, apesar de o tamanho das propriedades se equivalerem, pelo padrão de residência e tipo de automóvel que estes possuem. Também verificou-se uma tendência ao longo da década de 1970 até 1990 de crescimento das atividades mecanizadas, ficando de fora apenas as áreas onde foi impossível a mecanização.

Quanto a mata ciliar, não está sendo obedecido a legislação ambiental, comprometendo a qualidade ambiental da bacia hidrográfica Águas de Miringuava. Os trinta metros previstos na legislação não são respeitados apesar de haver uma pequena recomposição. Em 1989 se encontra bastante degradada, apresentando um aumento na mata ciliar a partir de 1995 até 2004.

Dos três setores observados, verificou-se uma diferenciação que influi na questão ambiental. Os setores que não estão sob o uso da mecanização apresentam uma melhor conservação e maiores áreas de vegetação remanescente e mata ciliar.

A contribuição do estudo de uso e ocupação do solo a partir do levantamento com geoindicadores ambientais subsidia à estruturação de um plano de manejo sustentável dessa bacia hidrográfica, na medida em que os efeitos do seu uso inadequado

promovem, sobretudo, uma intensificação da degradação ambiental, que além de provocarem redução da produtividade natural dos solos agricultáveis e danos aos recursos hídricos, acarretam também sérios problemas de ordem socioeconômica.

## REFERÊNCIAS

- BELTRAME, A. V. Diagnóstico do Meio Físico de Bacias Hidrográficas, Modelo e Aplicação. Florianópolis: UFSC, 1994. 111 p.
- BERGER, A. R.; IAMS, W.J. Geoindicators: assessing rapid environmental changes in earth systems. 1996, Rotterdam:, A.A. Balkema.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. Caderno Ciência da Terra, São Paulo, v.13, p. 01-27, 1972.
- BUCCHE, M. W. 2003. Caracterização Geoambiental do Município de Londrina a partir de uma visão Sistêmica. 116 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá – UEM, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Departamento de Geografia, Curso de Pós-Graduação, Maringá. 2003.
- CAMPBELL, J. B. Introduction to Remote Sensing. New York: The Guilford Press, 1996.
- CARVALHO, A. B. *et al.* (Orgs.). Atlas Social de Maringá: caracterização socioeconômica da pobreza. Maringá: Clichetec, 2004.
- CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. 2 ed. Sao Paulo: Edgard Blücher, 1980.
- COLTRINARI, L. A geografia física e as mudanças ambientais. In\_ Novos Caminhos da Geografia. São Paulo: Contexto, 2002. Pág. 27 a 41.
- \_\_\_\_\_ Pesquisas em Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências Porto Alegre, Rio Grande do Sul Brasil. ISSN 1518-2398. Volume 28 Número 2, 2001.
- \_\_\_\_\_ Geografia de los cambios Globales: Una geografia para el siglo XXI? Boletim Paulista de Geografia – nº73, ISSN 0006-6079, São Paulo, 1994.
- \_\_\_\_\_ L; McCall, G. J. H. Geoindicadores: Ciência da Terra e Mudanças Ambientais. In. Revista do Departamento de Geografia/USP. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Nº9 – ISSN0102 – 4582. São Paulo, 1995, Pág. 05 a 11.
- CREA/PR. Ação Concentrada para Recompôr a Mata Ciliar. Ano 7, nº31, nov/2004, p.35-38.
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) – IAPAR (Fundação Instituto Agrônômico do Paraná). *Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná*. Convenio SUDESUL – EMBRAPA. Governo do Estado do Paraná/IAPAR. Tomo I e II. Mapa Escala 1: 600.000. Londrina (PR), 1984. 791 p.
- EMBRAPA. Geomorfologia. Imagens Landsat. www.embrapa.gov.br/geomorfologia 15/04/2004, 10:00h.
- GEORGE, P. O meio ambiente. Coleção Saber Atual. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1973.

GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. da (Org.). Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. 3 Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

IAPAR. *Cartas Climáticas do Estado do Paraná*. Escala 1: 50.000. Disponível no site [http://www.pr.gov.br/iapar/sma/Cartas\\_Climaticas](http://www.pr.gov.br/iapar/sma/Cartas_Climaticas). Consultado em 28/05/2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Mapa de Vegetação do Brasil. Projeção Policônica, escala 1:5000.000, 1993.

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA. Programa de Médio Ambiente 1995-2000. México D. F.: Dirección General de Gestión e Información Ambiental, 1997.

KÖOPEN, W. Climatologia com um Estudo de Los Climas de Latierra.FCE, México, 1948.

LABADESSA, A. S. 2003. As Transformações Históricas e a Dinâmica Atual da Paisagem na Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Cedro – Noroeste do Paraná. 106 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá – UEM, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Departamento de Geografia, Curso de Pós-Graduação, Maringá. 2003.

LANNA, A. E. L. Gerenciamento de bacia hidrográfica: aspectos conceituais e metodológicos. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília, 1995.

LEPSCH, I. F., (Coord). Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade uso. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 1983.

MAACK, R. Geografia física do Estado do Paraná.. 1. Ed. Curitiba (PR): Banco de desenvolvimento do Paraná, Universidade Federal do Paraná e Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas, 1968. 350p.

MONTEIRO. C. A. de F. Geossistemas: A História de uma procura. 2 Ed. São Paulo: Contexto, 2001. 127 p.

MORO, D. A. Maringá Espaço e Tempo, Ensaios de Geografia Urbana. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá, 2003.

NAKASHIMA, P; NOBREGA, M. T. 2003. Solos do Terceiro Planalto do Paraná – Brasil. SOLOS DO TERCEIRO PLANALTO DO PARANÁ – BRASIL. Anais do ENGEOPAR 2003 – I Encontro Geotécnico do Terceiro Planalto Paranaense – Maringá – UEM ISSN 1679-7906

NASCIMENTO, P.B. Análise Ambiental do Arroio Schimidt – Goioerê – PR. 108 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá – UEM, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Departamento de Geografia, Curso de Pós-Graduação, Maringá. 2005.

OLIVEIRA, A. M. S.; BRITO, S. N. A Geologia de engenharia. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998.

OLIVEIRA, A M. M. de; PINTO, S. dos A. F. Análise da Dinâmica do Uso da Terra: O Estudo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão São João, S.P. Geografia, Rio Claro, V.28, n.2, p.197-224, mai./ago. 2003.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. Core set of indicators for environmental performance reviews. Paris: OECD, 1996.

PASSOS, M. M. 1988. Biogeografia e Paisagem – Programa de Mestrado – Doutorado em Geografia – UEM – 1988. 278 p.

PENTEADO, M. M. O. Metodologia integrada no estudo do meio ambiente. Geografia. Ed.?. 1985.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARINGÁ. Plano Diretor Integrado de Desenvolvimento de Maringá, Vol. I, 1991.

\_\_\_\_\_. Decreto Nº209/203. Plano de Controle Ambiental.

\_\_\_\_\_. Lei Municipal 09/1993. Política de Proteção, Controle, Conservação e Recuperação do Meio Ambiente do Município de Maringá.

\_\_\_\_\_. Lei Complementar nº334/1999. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo no Município de Maringá.

\_\_\_\_\_. Lei Complementar nº44/1994. Dispõe sobre o Parcelamento do solo no Município de Maringá.

\_\_\_\_\_. Leis Ambientais Federais e Cidadania. Organizado pela Comissão de Assessoramento para Fundos de Vale, Maringá: Massoni, 2002.

RUFINO, R. C. 2002. Avaliação da Qualidade Ambiental do Município de Tubarão (SC) através do uso de indicadores ambientais. 100 f. (Dissertação). Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2002.

SANDER, C. 2003. Espaço-Temporal da Densidade de Drenagem e Mudanças Antrópicas na Cabeceira do Córrego Guavirá, Marechal Candido Rondon/PR. 161 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá – UEM, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Departamento de Geografia, Curso de Pós-Graduação, Maringá. 2003.

SCHENEIDER, R. L. (Coord). Revisão Estratigráfica da Bacia do Paraná. In: Anais do XXIII Cong. Bras. Geologia. V.I. Sociedade Brasileira de Geologia. Porto Alegre, 1974. p. 41-65.

SECCHI, M. L. Morfologia Urbana e qualidade de vida na cidade de Assis Chateaubriand/PR.2004. 175 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá – UEM, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Departamento de Geografia, Curso de Pós-Graduação, Maringá. 2003.

SFORDI, R. A. 2003. Análise Geoambiental da Paisagem da Bacia Hidrográfica do Córrego Genúncia no contexto do Município de Florai/PR. 160 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá – UEM, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Departamento de Geografia, Curso de Pós-Graduação, Maringá. 2003.

SILVEIRA, L. M. Análise Rítmica dos Tipos de Tempo no Norte do Paraná, Aplicada ao Clima Local de Maringá-PR. 2003. 505 f. (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia Física. São Paulo, 2003.

STRAHLER, A. N. Dynamic Basic of Geomorphology. Geological Society American Bulletin, 1952. p.63.

TUCCI, C. E. M. (Org.) Hidrologia. Ciência e Aplicação. 2. Ed. Porto Alegre: Editora da Universidade: ABRH, 1997.