

PLANO DE ZONEAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA REGIÃO DO KARST NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

RELATÓRIOS FINAIS

RF 1 - LEITURA DO ESPAÇO

RF 2 - PROGNÓSTICO PARA O MACROZONEAMENTO

RF 3 - PROPOSTA DE MACROZONEAMENTO

VOLUME II

Curitiba, Dezembro de 2002

624.13
P 699P
V.2

Consórci



PROCESL

ENGENHARIA HIDRÁULICA E AMBIENTAL LDA

EARTH TECH



A tyco INTERNATIONAL LTD COMPANY

**PLANO DE ZONEAMENTO DO USO E
OCUPAÇÃO DO SOLO DA REGIÃO DO KARST
NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

RELATÓRIOS FINAIS

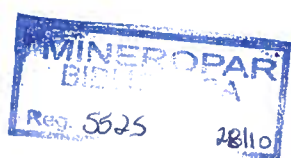
PARTICIPARAM NO PRESENTE RELATÓRIO:

Antonio Saldanha de Sousa Neves	- Gerência do Projeto
Beatriz Romagnoli	- Arquiteta Urbanista
Bogodar Szpak	- Hidrografia e Abastecimento de Água
Carlos Roderjan	- Cobertura Vegetal
José Manuel Vieira da Costa	- Gerência do Projeto
José Martins de Carvalho	- Hidrogeologia
José Vicente Socorro	- Coordenação Geral e Planejamento Urbano
Luiz Eduardo Mantovani	- Geologia e Geomorfologia
Luiz Fornazzari Neto	- Hidrogeologia e Cartografia Digital
Ruy Correia Feuerschuette	- Legislação e Arcabouço Institucional
Wilhelm Meiners	- Economia

Registro n. 5525



Biblioteca/Mineropar



ÍNDICE DOS TEXTOS

RELATÓRIO FINAL RF1 – LEITURA DO ESPAÇO

	Pág.
1 - ENQUADRAMENTO GERAL DOS ESTUDOS	
1.1 INTRODUÇÃO	01
1.2 OBJETIVOS DOS ESTUDOS	
1.2.1 Objetivo Geral	
1.2.2 Objetivos Específicos	02
1.3 ÁREA DE ESTUDO	03
1.4 ORGANIZAÇÃO GERAL DO ESTUDO	04
1.4.1 Suporte Documental	04
1.4.2 Conteúdo dos Relatórios	05
2 HIDROGRAFIA	
2.1 INTRODUÇÃO	01
2.2 METODOLOGIA	02
2.3 BACIAS DA ÁREA DE PROJETO	02
2.4 CONCLUSÕES PRINCIPAIS	05
3 GEOLOGIA	
3.1 INTRODUÇÃO	01
3.2 ESTRATIGRAFIA	01
3.2.1 Complexo Gnaissico Migmatítico	04
3.2.2 Grupo Setuva	09
3.2.2.1 Formação Água Clara	09
3.2.2.2 Formação Perau	11
3.2.3 Grupo Açungui	13
3.2.3.1 Formação Capiçu	13
3.2.3.2 Formação Votuverava	18
3.2.4 Granitos Intrusivos	23
3.2.4.1 Granito Rio Abaixo (PEgg5)	23
3.2.4.2 Granito Cerne (PEgc5B)	23
3.2.4.3 Granito Piedade (PEgg1)	23
3.2.5 Formação Camarinha	24
3.2.6 Básicas Intrusivas	24
3.2.6.1 Diques Básicos (JKd)	24
3.2.7 Formação Guabirotuba	25
3.2.7.1 Depósitos Aluvionares (Qha) e Sedimentos Indiferenciados (Tqsi)	26
3.3 ASPECTOS ESTRUTURAIS	27
3.3.1 Introdução	27
3.3.2 Estruturas de Falhas da Região	31
3.3.3 Estruturas de Dobras da Região	33

4	MATERIAIS INCONSOLIDADOS	
4.1	INTRODUÇÃO	01
4.2	CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS INCONSOLIDADOS	02
4.3	RELAÇÃO ENTRE OS MATERIAIS INCONSOLIDADOS E A GEOLOGIA	02
4.4	DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DOS MATERIAIS INCONSOLIDADOS	03
4.5	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS INCONSOLIDADOS EM FUNÇÃO DA SUA RELAÇÃO COM A GEOLOGIA	04
4.5.1	Solos Hidromórficos sobre Aluviões, Formação Guabirota e Planícies Cársticas	04
4.5.2	Solos Residuais com Inclusões de Solos Transportados sobre a Formação Guabirota	04
4.5.3	Solos Transportados / Colúvios	06
4.5.4	Solos Residuais sobre Diabásios, com matacões, associados a franjas de colúvio	07
4.5.5	Solos Residuais e/ou Transportados Sobre Siltitos e Conglomerados da Formação Camarinha	08
4.5.6	Solos sobre Rochas Quartzíticas	08
4.5.7	Solos Residuais de Metapelitos com Inclusões de Solos Transportados	08
4.5.8	Solos Residuais e/ou Transportados sobre Gnaisses e Migmatitos	09
4.5.9	Solos Residuais e/ou Transportados sobre Rochas Graníticas	10
4.5.10	Solos Residuais Metacalcários Dolomíticos	11
5	DECLIVIDADES	
5.1	INTRODUÇÃO	01
5.2	METODOLOGIA	02
5.3	DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE DECLIVIDADE NA REGIÃO	02
5.4	CORRELAÇÃO ENTRE A DECLIVIDADE E A GEOLOGIA	05
6	COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA	
6.1	INTRODUÇÃO	01
6.2	METODOLOGIA	01
6.3	GEOMORFOLOGIA REGIONAL	03
6.4	ASPETOS GEOMORFOLÓGICOS LOCAIS	04
6.4.1	Características Gerais	04
6.4.2	Relação entre a Geologia e o Relevo	06
6.4.3	Compartimentação e Carsificação	08
6.4.4	Formas Cársticas	08
6.4.5	Hidrografia	10
6.4.6	Relação da Drenagem com as Litologias	12
6.5	COMPARTIMENTOS GEOMORFOLÓGICOS	14
6.5.1	Caracterização da Situação Atual dos Compartimentos Geomorfológicos	14
6.5.2	Grandes Unidades Geoambientais	14
6.5.3	Sub-Unidades Ambientais	16
	ANEXO 1 - Unidades Geoambientais	18

7	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS REGIONAIS	
7.1	INTRODUÇÃO	01
7.2	METODOLOGIA	02
7.3	UNIDADES GEOTÉCNICAS	03
7.4	CONCLUSÕES	12
8	PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO	
8.1	INTRODUÇÃO	01
8.2	METODOLOGIA	01
8.3	ESPELEOLOGIA	02
8.3.1	Distribuição Geográfica das Grutas	02
8.3.2	Degradação do Patrimônio Espeleológico	03
8.4	GRUTA DE BACAETAVA	04
8.5	GRUTA DA LANCINHA	07
8.5.1	Aspectos Gerais	07
8.5.2	Aspectos Ambientais	08
8.5.3	Proposta de Implantação do Parque da Lancinha	09
8.5.4	Aspectos Geológicos	09
8.6	LEGISLAÇÃO	12
8.7	CONCLUSÕES	14
	ANEXO 1 – Relação das Grutas situadas na área do Estudo	15
9	HIDROGEOLOGIA	
9.1	INTRODUÇÃO	01
9.2	METODOLOGIA	01
9.3	DOMÍNIOS OU UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS	03
9.4	HIDROGEOLOGIA DO KARST	05
9.4.1	Aspectos Gerais	05
9.4.2	Distribuição Geográfica do Metacalcários Dolomíticos	05
9.4.3	Compartimentação do Aquífero do Karst	07
9.5	CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DAS CÉLULAS DO KARST	10
9.6	ZONAS E PONTOS DE RECARGA	12
9.6.1	Aspectos Gerais	12
9.6.2	Localização das Zonas e Pontos de Recarga	13
9.7	PIEZOMETRIA	14
9.7.1	Perfis Piezométricos	14
9.7.2	Superfície Piezométrica na Área	21
9.8	HIDROQUÍMICA	22
9.8.1	Considerações Preliminares	22
9.8.2	Características das Águas do Karst	22
9.8.3	Diferenças entre a Água do Karst e de Litologias vizinhas	23
9.9	ESTIMATIVA DO MANANCIAL SUBTERRÂNEO DO KARST	25
9.10	ÁREAS PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA	27

10	ÁREAS DE RECARGA DO AQUÍFERO DO KARST	
10.1	INTRODUÇÃO	01
10.2	METODOLOGIA	02
10.3	AMBIENTE HIDROLÓGICO	03
10.3.1	Balanço Hídrico	03
10.3.2	Taxas de Infiltração	13
10.3.3	Zonas de Influência Direta e Indireta	15
10.4	AMBIENTE HIDROGEOLÓGICO	15
10.4.1	Hidrogeologia da Região	15
10.4.2	Estruturas de Recarga	17
10.4.3	Zonas e Pontos de Recarga	18
10.5	ZONAS E PONTOS DE RECARGA DO KARST	18
10.5.1	Poljes e Aluviões	18
10.5.2	Pontos de Recarga	19
11	MANANCIAIS DE SUPERFÍCIE	
11.1	INTRODUÇÃO	01
11.2	POTENCIAL HÍDRICO DOS MANANCIAIS DE SUPERFÍCIE	02
11.2.1	Plano Diretor de Águas 1991/1992	02
11.2.2	SANEPAR – Plano Diretor do Sistema Integrado de Abastecimento (PDSIAC)	03
11.2.3	Plano de Desenvolvimento Integrado (PDI 2001) – Potencial Hídrico	04
11.2.4	Estudos da Disponibilidade Hídrica do PPART (2002)	06
11.3	DEMANDA DE ÁGUA NA RMC	13
11.3.1	Plano Diretor de 1991/1992	13
11.3.2	SANEPAR – Plano Diretor do Sistema Integrado de Abastecimento (PDSIAC)	13
11.3.3	Projeções de Demanda de DALARMI (PDI 2001)	14
11.3.4	Estudos do PPART sobre a Evolução das Demandas de Água e Redução de Perdas na RMC	16
11.3.5	Comparação entre as Previsões de Demanda	19
11.4	CONCLUSÕES	19
12	APTIDÃO AGRÍCOLA DO SOLO	
12.1	INTRODUÇÃO	01
12.2	IDENTIFICAÇÃO DOS SOLOS	01
12.3	APTIDÃO DOS SOLOS	04
12.4	POTENCIAL DE USO DOS SOLOS	08
12.5	PROCEDIMENTOS E PRESSUPOSTOS CONCEITUAIS	09
12.5.1	Níveis de Manejo	10
12.5.2	Níveis de Exigência do Uso de Práticas Conservacionistas	11
12.5.3	Níveis de Possibilidade de Mecanização	12
	ANEXO – Solos e Aspectos Gerais da Aptidão Agrícola das Terras conforme Levantamentos da EMBRAPA	17

13	DEMOGRAFIA	
13.1	INTRODUÇÃO	01
13.2	DINÂMICA DEMOGRÁFICA	01
13.3	INDICADORES SOCIAIS	10
14	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	01
14.1	COBERTURA VEGETAL DA REGIÃO DO AQÜÍFERO KARST	01
14.1.1	Contextualização Geral	01
14.1.2	Caracterização da Situação Atual	02
14.2	USO ANTRÓPICO DO SOLO	09
14.2.1	Introdução	09
14.2.2	Caracterização dos Municípios	15
14.2.3	Apropriação do Território	27
14.2.4	Vetores de Ocupação	34
15	SISTEMA VIÁRIO REGIONAL	
15.1	INTRODUÇÃO	01
15.2	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA RODOVIÁRIO	03
15.3	CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO	06
15.4	TRANSPORTE COLETIVO	08
15.5	SISTEMA FERROVIÁRIO	16
16	LOCALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS URBANOS	
16.1	INTRODUÇÃO	01
16.2	EDUCAÇÃO	01
16.3	SAUDE	09
16.4	SEGURANÇA	10
16.5	COMUNICAÇÕES	12
17	INFRAESTRUTURA URBANA	
17.1	INTRODUÇÃO	01
17.2	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	01
17.3	ENERGIA ELÉTRICA	03
17.4	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	04
17.5	RESÍDUOS SÓLIDOS	07

18	PRODUÇÃO ECONÔMICA LOCAL	
18.1	INTRODUÇÃO	01
18.2	DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO	02
18.2.1	Considerações Gerais	02
18.2.2	Composição Setorial do PIB dos Municípios	05
18.2.3	PIB Per Capita na Região do Karst	06
18.3	Atividades Industriais	07
18.3.1	Indústria Extrativa e de Transformação de Minerais	07
18.3.2	Diversificação e Vocação Industrial dos Municípios	11
18.3.3	Impacto Ambiental das Indústrias do Karst	15
18.4	ATIVIDADES DE COMÉRCIO E SERVIÇOS	16
18.5	ATIVIDADES AGRÍCOLAS	19
18.6	TURISMO	22
18.7	PRINCIPAIS TENDÊNCIAS DA AGRICULTURA E MEIO RURAL	27
19	ARCABOUÇO LEGAL E INSTITUCIONAL	
19.1	INTRODUÇÃO	01
19.2	COMPETÊNCIAS DOS TRÊS NÍVEIS DE GOVERNO	01
19.3	LEGISLAÇÃO PERTINENTE RELACIONADA COM O TEMA	02
19.4	ENTIDADES INTERVENIENTES NA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E USO DO SOLO NA RMC	12
19.5	PRINCIPAIS EXPERIÊNCIAS INSTITUCIONAIS COM BONS RESULTADOS NA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E USO DO SOLO	14
20	CONFLITOS E SOLUÇÕES	
20.1	INTRODUÇÃO	01
20.2	METODOLOGIA	01
20.3	ASPECTOS NATURAIS	01
20.4	ASPECTOS RELACIONADOS À EXPLORAÇÃO DO AQUÍFERO PARA ABASTECIMENTO D'ÁGUA	02
20.5	ASPECTOS RELACIONADOS AO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO	04
20.6	ASPECTOS RELACIONADOS ÀS ATIVIDADES MINERADORAS	05
20.7	ASPECTOS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO RURAL	08
20.8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	09

BIBLIOGRAFIA

15 - SISTEMA VIÁRIO REGIONAL

15.1 - INTRODUÇÃO

A Região Metropolitana de Curitiba está localizada na rota de ligação entre os mais importantes centros produtores e consumidores do país e da América Latina, sendo cortada por rodovias federais tais como:

- BR-116, importante eixo de acesso às regiões sul, sudeste e norte do Brasil;
- BR-376/101, que liga Curitiba ao litoral sul do Brasil, via Santa Catarina;
- BR-277, que proporciona acesso a Foz do Iguaçu, Paraguai e Argentina, em direção oeste. No sentido oposto, é a principal via de acesso ao litoral do Estado, com acesso ao Porto de Paranaguá.
- BR-476, que liga Curitiba a São Mateus do Sul, importante centro produtor de xisto, em direção sudoeste. No sentido nordeste, esta rodovia fazia importante ligação com São Paulo e a região sudeste do Brasil. No entanto, a inauguração da BR-116 e a ausência de asfaltamento de seu leito tornaram seu uso obsoleto, limitando-se ao acesso dos municípios a nordeste de Curitiba – Bocaiúva do Sul, Tunas do Paraná e Adrianópolis.

Outras rodovias estaduais que se destacam são a PR-090, ou Estrada do Cerne, que liga Curitiba a Campo Magro, a PR-092, conhecida como Rodovia dos Minérios, que liga a capital a Rio Branco do Sul, a Cerro Azul e a PR-417 (Figura 15.01), chamada também de Rodovia da Uva, que leva à sede de Colombo.

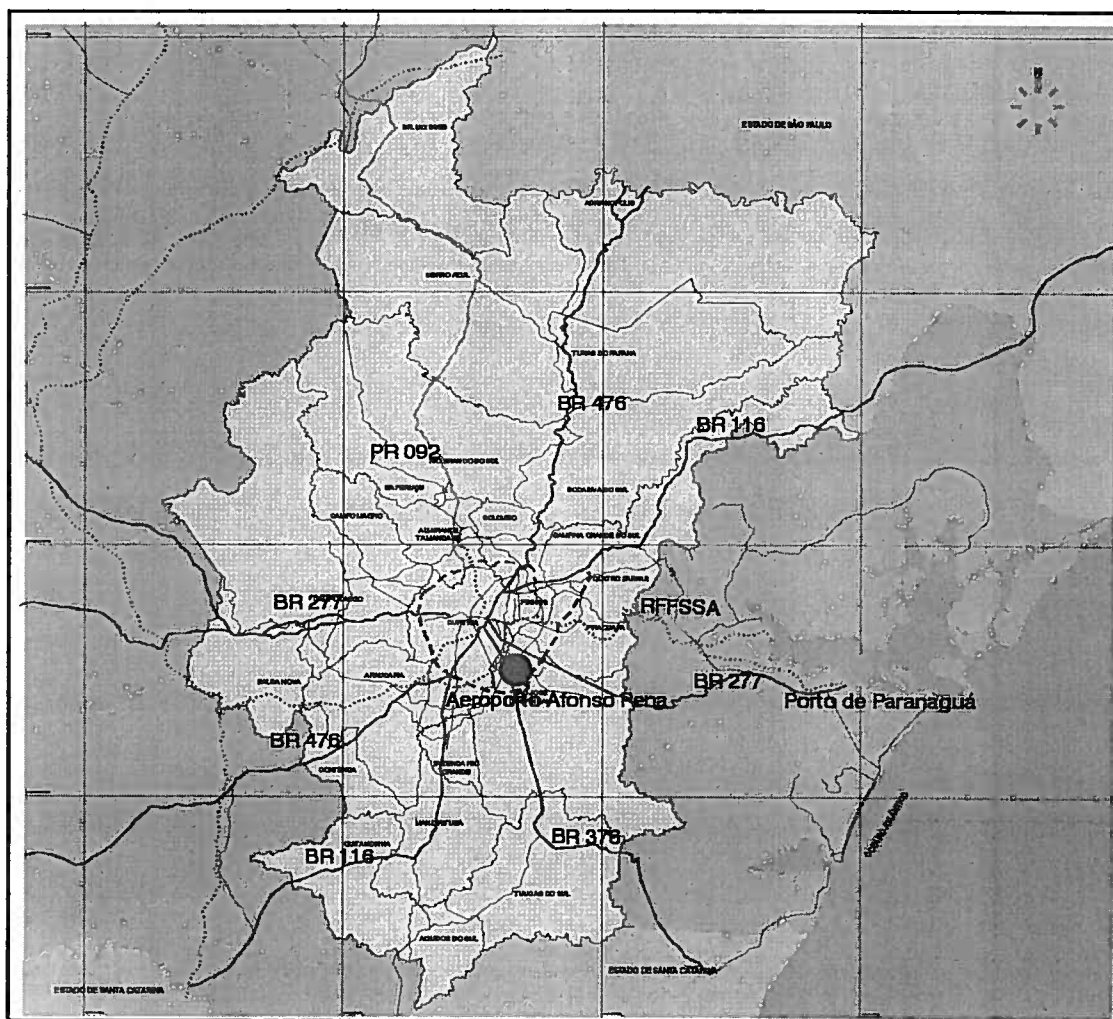
Figura 15.01 - Vista da PR-417 – Rodovia da Uva



Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procesi / Earth Tech

Interligando essas rodovias, cujo centro de irradiação é o município pólo, situam-se algumas rodovias perimetrais, dentre as quais o Contorno Metropolitano, que não está totalmente implantado e a PR-509, que liga as sedes de Almirante Tamandaré e Colombo. No presente estudo, buscou-se identificar esses principais eixos viários e de transporte coletivo na RMC e na região de estudo (Figura 15.02).

Figura 15.02 - Principais Rodovias da RMC



Fonte: COMEC-PDI / 2000.

15.2 - CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA RODOVIÁRIO

Os aspectos que influenciaram a conformação atual do sistema viário da Região Metropolitana de Curitiba resultam de uma expansão espontânea ao longo dos eixos de conexão entre Curitiba e as sucessivas cidades vizinhas. Com o passar do tempo e a expansão dos municípios periféricos, a ocupação ao longo das antigas estradas se intensificou, acarretando na sobrecarga do sistema viário metropolitano.

Analisando o sistema viário de Curitiba, nota-se que muitas dessas antigas estradas transformaram-se em algumas das rodovias mencionadas no item anterior, como é o caso da Estrada do Cerne, que parte de Curitiba em direção a Campo Magro e consiste na continuação da Av. Manoel Ribas. Esta via dá acesso à colônia italiana de Santa Felicidade, a noroeste do centro de Curitiba, hoje perfeitamente integrada à mancha urbana da capital. É um eixo viário de grande importância para o turismo, apresentando intensa atividade comercial e de serviços.

Outra via urbana tradicional de Curitiba – a Av. Mateus Leme – merece destaque para a área de interesse do Karst, sendo sua continuação a Rodovia dos Minérios (PR-092), que parte em direção a Almirante Tamandaré, Rio Branco do Sul e Itaperuçu.

No entanto, algumas antigas estradas permaneceram como vias urbanas, apesar da importância nas ligações intermunicipais. É o caso da Av. Anita Garibaldi, que parte da antiga colônia polonesa da Barreirinha, no norte de Curitiba, em direção a Almirante Tamandaré. Esta via se constitui em um dos mais importantes eixos de adensamento da região do Karst, caracterizando uma conurbação entre os dois municípios. De menor importância, mas incluída na área do Karst, está a antiga Estrada do Juruqui, que parte do bairro de Lamenha Pequena, em Curitiba, à região oeste do município de Almirante Tamandaré.

Cabe ainda mencionar a Av. Erasto Gaertner, antigo acesso a São Paulo, passando por Colombo, que se caracteriza pelo intenso uso comercial e de serviços. Apesar de formar, juntamente com a Av. Paraná, um dos mais importantes acessos a Colombo, município de interesse para o Karst, esta antiga via não é atingida pela área do projeto.

Além dessas vias tradicionais, o Plano Diretor de Curitiba estabelece um modelo de desenvolvimento urbano segundo dois eixos estruturais, norte-sul e leste-oeste, com a preservação do centro tradicional, ao redor do qual foi definido um Anel Central de Tráfego Lento. As maiores densidades, à exceção do centro da cidade, ocorrem nesses eixos estruturais, onde são permitidos usos habitacionais, de comércio e de serviços.

Esses eixos são formados por um sistema trinário de vias, sendo a via central uma pista de duplo sentido, destinada exclusivamente ao transporte coletivo de massa, e as duas vias locais de tráfego lento, para o acesso às atividades lindeiras. Completando o sistema, existem duas vias de tráfego contínuo e rápido, para as ligações centro-bairro e bairro-centro, situadas paralelamente à via central.

Com relação à área do projeto, o eixo estrutural de influência seria o norte, cuja via central é a Av. Paraná. Ao longo desta via, onde o zoneamento permite verticalização, existem ainda muitos vazios urbanos e lotes sub-ocupados, em razão da relativa estagnação dos bairros lindeiros. De qualquer modo, este se constitui no principal acesso à sede de Colombo.

Com a recente modificação na lei de zoneamento de Curitiba (Lei nº 9.800/2000), novos eixos viários ganharam importância quanto ao adensamento, tais como as avenidas Marechal Floriano Peixoto, Comendador Franco e Wenceslau Braz. Esse instrumento legal também dividiu o sistema viário em duas grandes classes: sistema viário estrutural (constituído pelo trinário) e o sistema viário básico.

Para permitir a acessibilidade a todas as zonas urbanas, o sistema viário de Curitiba foi hierarquizado em função das características e capacidade das vias, resultando na seguinte classificação:

- Vias Estruturais: integram o sistema trinário, que caracteriza os eixos de desenvolvimento urbano, constituído pela via central (transporte de massa) e as vias externas (tráfego contínuo);
- Vias de Ligação: conectam os setores estruturais, de tráfego preferencial;
- Vias Coletoras: concentram as atividades de comércio e serviços de pequeno porte, sendo adequadas ao transporte coletivo local;
- Vias Conectoras: têm tráfego preferencial, promovendo a ligação entre a cidade e a Cidade Industrial de Curitiba, na porção oeste do município;
- Vias Locais: são de tráfego lento, para atendimento das atividades locais;
- Vias Perimetrais: ligam os diversos bairros, formando anéis de circulação perimetral;
- Rodovias: atendem ao tráfego de passagem, servindo também à circulação urbana.

No que diz respeito aos demais municípios da RMC, nota-se que poucas cidades possuem uma definição precisa da estrutura do sistema viário intramunicipal, sendo freqüente a implantação de loteamentos sem adequação às ruas do sistema viário existente. Outro problema nessas cidades diz respeito aos conflitos entre o fluxo de veículos e as atividades permitidas ao longo de uma via, ou ainda àqueles originados da interferência entre o tráfego rodoviário e o urbano.

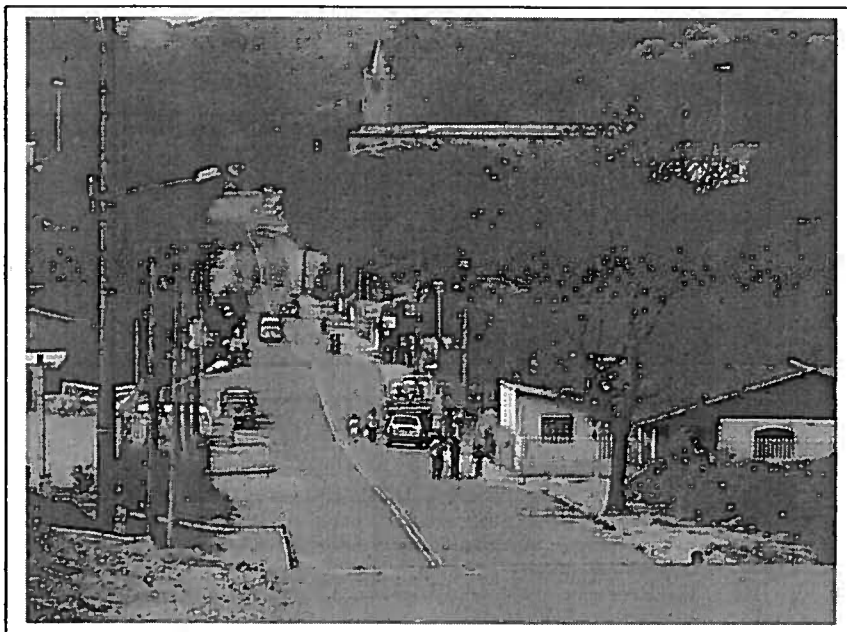


Figura 15.02
Vista de Via de Importância
Municipal em Almirante
Tamandaré
Fonte: Consórcio Procesi /
Earth Tech

No caso de Colombo, a maior parte de seu município se situa nos bairros contíguos a Curitiba, compreendidos entre a Rodovia da Uva (PR-417) e a Estrada da Ribeira (BR-476). O traçado das ruas nesta região é bastante tortuoso, agravado pela topografia ondulada. Já a sede municipal, cujo acesso principal é a PR-417, possui um traçado ortogonal regular.

Em Almirante Tamandaré, a sede se situa na confluência das rodovias PR-092 e PR-509, apresentando um traçado ortogonal de vias. No entanto, a maior ocupação urbana localiza-se à margem da ferrovia que acompanha a Av. Anita Garibaldi, apresentando loteamentos sem conexão entre si. Outro problema diz respeito à existência de muitos vazios urbanos, estando alguns loteamentos esparsos, distantes dos eixos viários principais, principalmente a sudoeste da sede municipal.

Em Rio Branco do Sul, a tipologia viária é ainda mais irregular, condicionada em grande parte pelos obstáculos naturais. Com isso, o traçado da cidade se mostra bastante tortuoso, acompanhando a os desníveis topográficos.

Na cidade de Itaperuçu a tipologia viária também é irregular, com loteamentos esparsos entre si, tendo como determinantes os acessos a Rio Branco do Sul e à localidade de Tranqueira, pertencente ao município de Almirante Tamandaré. Este último se constitui no principal acesso para quem vem de Curitiba pela Rodovia dos Minérios (PR-092), acompanhado pelo traçado da ferrovia.

Bocaiúva do Sul e Campo Magro possuem áreas urbanas de pequeno porte, as quais desenvolvem-se basicamente ao longo das rodovias que lhes dão acesso – Estrada da Ribeira (BR-476) e Estrada do Cerne (PR-090) respectivamente.

Com relação a Campo Largo, sua sede encontra-se relativamente distante da área de interesse do projeto, um pouco mais a sudoeste. A área urbana central do município desenvolve-se ao longo da BR-277, em um trecho desta rodovia em que as pistas de sentido contrário se separam. Assim, a maior porção da cidade se encontra ao sul da pista que vem de Ponta Grossa em direção a Curitiba, enquanto uma porção menor está compreendida entre ambas as pistas. Nesta região a tipologia é ortogonal, embora a parte oeste da cidade apresente um traçado mais tortuoso das vias, com a presença de muitos vazios urbanos.

Ao norte da pista que vai de Curitiba para Ponta Grossa a ocupação ainda é incipiente. No entanto, há a possibilidade de expansão em direção à localidade de Bateias, tendo em vista a implantação do parque industrial automobilístico na confluência da BR-277 com a rodovia que dá acesso a essa região. Esta expansão pode se constituir em ameaça ao Karst, localizado na mesma direção.

Interligando alguns dos municípios da área de estudo, situa-se o Contorno Norte, que ainda não foi totalmente implantado e que promoverá um desafogamento do tráfego pesado das vias que passam em meio à malha urbana de Curitiba. Uma das vias que se beneficiará desta obra é a Av. Fredolin Wolf, utilizada pelos caminhões que seguem da Rodovia dos Minérios em direção à BR-277 (sentido Ponta Grossa) ou ao Contorno Sul. O desvio do tráfego rodoviário aliviará bastante o tráfego sobre a Av. Fredolin Wolf, que atravessa áreas verdes significativas de Curitiba, como os Parques Tanguá e Tingui, e zonas residenciais de baixa densidade.

15.3 - CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

Tendo em vista a diversidade de tipologias viárias nos municípios de estudo originadas de características geográficas e sócio-espaciais distintas, o crescimento urbano da RMC obrigou ao desenvolvimento de estudos visando classificar funcionalmente as vias e equacionar os usos permitidos ao longo dos diversos eixos viários. Na área intramunicipal de Curitiba, essas ações ficaram a cargo do IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, enquanto nos demais municípios da região, elas foram feitas em parceria com a COMEC e Prefeituras, que estudou o problema de forma mais abrangente para a RMC. A partir das definições do sistema viário urbano de Curitiba, foi elaborada uma classificação funcional e hierárquica das vias metropolitanas, da seguinte forma:

- Vias Expressas – caracterizado por mobilidade interurbana de maior percurso e continuidade com as principais rodovias;
- Vias de Integração – destinado a deslocamentos intra-metrópole de longa distância e continuidade com as vias expressas;
- Vias Estruturantes – visando deslocamentos urbanos e interurbanos de longa distância e interface com os sistemas urbanos municipais;
- Vias de Ligação – ligando vias estruturantes e fazendo as principais ligações entre os municípios, caracterizam-se por vias muitas vezes ainda não pavimentadas;
- Vias de Conexão – conectando a cidade e eixos de circulação específicos, como por exemplo vias de contorno, mais expressivas em Curitiba.

Dentro dessa classificação, em conformidade com as diretrizes propostas no PDI/2001, as principais rodovias (Tabela 15.01) que atravessam a área de interesse do Karst estariam dispostas da seguinte forma:

Tabela 15.01 - Principais Rodovias

VIAS		TRECHO	MUNICÍPIOS ENVOLVIDOS	CARACTERÍSTICAS	CONSIDERAÇÕES COMPATIBILIDADE-USO DO SOLO
Expressa	Contorno Norte	Da PR-417 (Rodovia da Uva) à BR-277	Colombo, Almirante Tamandaré e Curitiba	mobilidade interurbana de maior percurso e continuidade com as principais rodovias	atividades que gerem baixa demanda de circulação de pedestres e ciclistas
	BR-277	A partir do Contorno Norte até o limite entre Campo Largo e Balsa Nova	Campo Largo		
	PR-092	Trecho entre o Contorno Norte e a sede de Rio Branco do Sul	Almirante Tamandaré e Rio Branco do Sul		
de Integração	BR-277	Trecho entre o Parque Barigui e o Contorno Norte	Curitiba	deslocamentos intra metrópole de longa distância e continuidade com as vias expressas	atividades não geradoras de conflito com a circulação de veículos
Estruturante	BR-476	De Curitiba a Bocaiúva do Sul	Colombo e Bocaiúva do Sul	deslocamentos urbanos e interurbanos de longa distância e interface com os sistemas urbanos municipais	atividades não geradoras de conflito com a circulação de veículos
	PR-417	Até a sede de Colombo, dentro de seu perímetro urbano	Colombo		
	PR-509	Trecho entre as Rodovias PR-092 e PR-417	Almirante Tamandaré e Colombo		
	PR-092	Trecho entre o Parque São Lourenço e o Contorno Norte	Curitiba		
	PR-090	Trecho entre o Contorno Norte e Campo Largo	Campo Magro e Campo Largo		

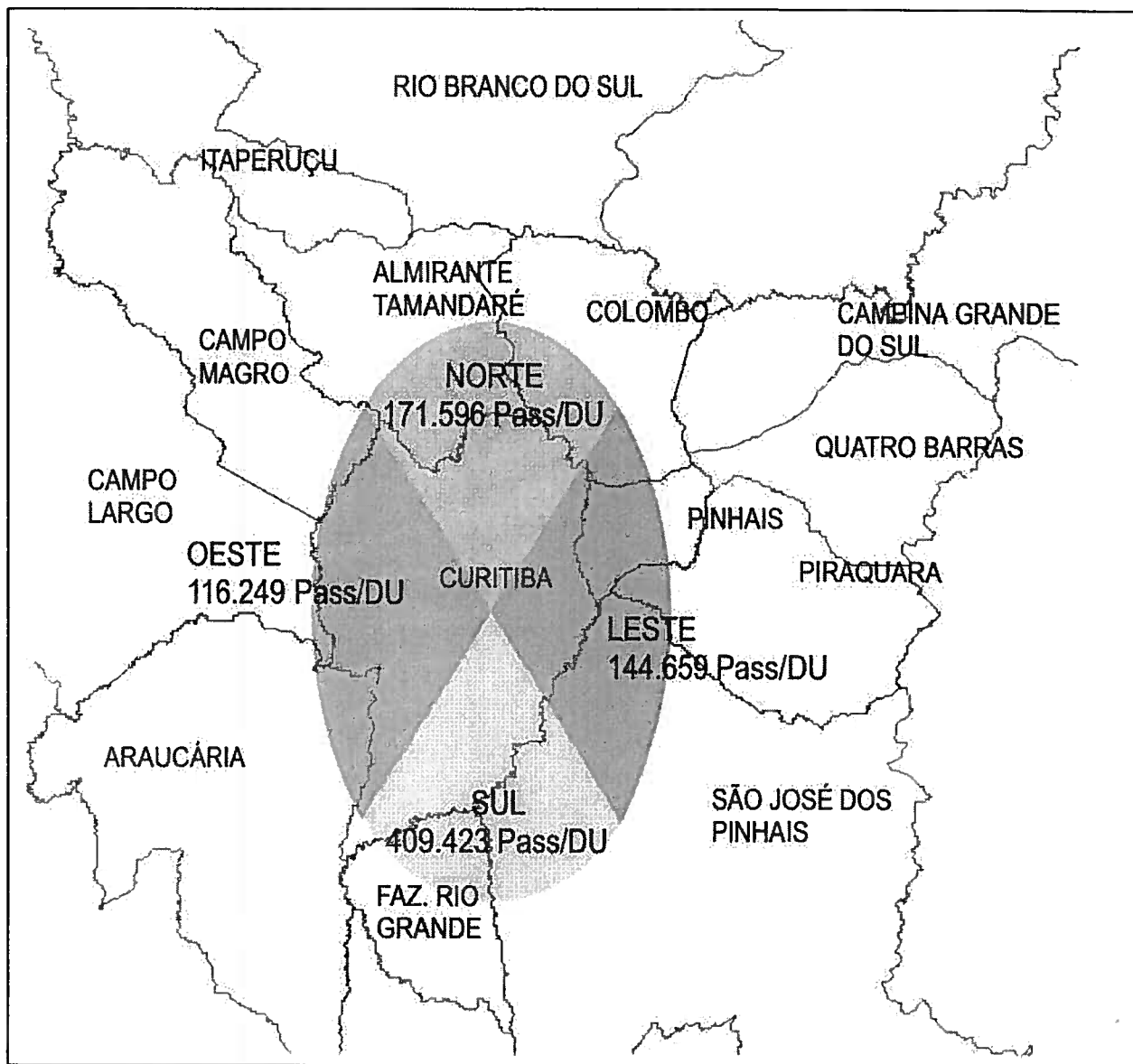
Fonte: COMEC. Elaborado pelo Consórcio Procel / Earth Tech

15.4 - TRANSPORTE COLETIVO

Uma parte do sistema de transporte coletivo da Região Metropolitana de Curitiba é integrado com a rede de Curitiba, denominada RIT – Rede Integrada de Transporte. Essa integração permite o deslocamento múltiplo com uma única tarifa, sendo de grande vantagem para os moradores das cidades periféricas que trabalham em Curitiba (Figura 15.03).

Dentro dos projetos para a RMC está o Intercidades, que surge em função dos novos cenários de crescimento urbano e de conurbação (COMEC, 2000). Este projeto é uma continuação da RIT, porém com características metropolitanas, contemplando percursos de maior distância.

Figura 15.03 – Acessibilidade Regional por Transporte Coletivo no Entorno de Curitiba



Fonte: COMEC-PDI / 2000.

As tabelas a seguir agregam informações sobre o sistema de transporte coletivo existente nos municípios da área de estudo, relacionando os eixos viários principais e as respectivas linhas de ônibus, considerando os aspectos de acessibilidade regional. Curitiba não foi incluída, uma vez que as linhas que partem em direção à área do Karst já aparecem nas tabelas dos respectivos municípios de destino (Colombo, Campo Magro, Almirante Tamandaré, Rio Branco do Sul, Itaperuçu e Bocaiúva do Sul). Campo Largo também foi excluída, uma vez que as linhas de transporte coletivo da cidade não atravessam a região de estudo.

Tabela 15.02 - Transporte Coletivo Colombo – Março 2002

EMPRESA	CORREDOR	TERMINAL/PONTO	LINHA		TIPOLOGIA	F.O D.U	DEMANDA MÉDIA D.U	OBSERVAÇÃO
			Cód.	Nome				
Auto Viação Sto. Antonio Ltda	Av. Erasto Gaertner/ Est. Ribeira	Term. Maracanã	607	Colombo/CIC	Linha Direta	48	27300	Integ. Físico tarifária com RIT
Viação Colombo Ltda	Estrutural Norte / Rodovia da Uva	Term. Guadalupe	B 72	Curitiba/Colombo	Convencional	10	5800	
"	Estrutural Norte / Rodovia da Uva	Term. Guadalupe	B 73	Curitiba/Jardim Osasco	Convencional	6	1966	
"	Estrutural Norte / Rodovia da Uva	Term. Guadalupe	B 74	Curitiba/Jardim César Augusto	Convencional	1	343	
"	Estrutural Norte / Rodovia da Uva	Term. Guadalupe	B 75	Curitiba/Jardim Arapongas	Convencional	2	1071	
"	Estrutural Norte / Rodovia da Uva	Term. Guadalupe	B 82	Curitiba/Ana Rosa	Convencional	4	2137	
"	Estrutural Norte / Rodovia da Uva	Term. Guadalupe	B 83	Curitiba/Santa Tereza	Convencional	5	2416	
"	Estrutural Norte / R. Santos Dumont	Term. Guadalupe	B 76	Curitiba/São Sebastião	Convencional	8	4036	
"	Estrutural Norte / R. Santos Dumont	Term. Guadalupe	B 77	Curitiba/Jardim Curitiba	Convencional	3	913	
"	Estrutural Norte / R. Santos Dumont	Term. Guadalupe	B 78	Curitiba/Jardim São Gabriel	Convencional	8	2903	
"	Estrutural Norte / R. Santos Dumont	Term. Guadalupe	B 79	Curitiba/Rocha Grande	Convencional	8	3127	
"	Estrutural. Norte / Estr. do Itajacuru	Term. Guadalupe	B 80	Curitiba/Colombo (Cambara)	Convencional	1	275	
"	Estrutural/ Norte Estrada Velha	Term. Guadalupe	B 81	Curitiba/ Colombo (Guaraci)	Convencional	1	155	
Auto Viação Sto. Antonio Ltda	Estrutural Norte / Est. Ribeira	Term. Guadalupe	B 01	Curitiba/Terminal. Maracanã	Convencional	13	5311	Integ. Físico tarifária com RIT
"	Av Erasto Gaetner	Term. Guadalupe	B 61	Curitiba/Capela do Atuba	Convencional	7	2981	
"	Av Erasto Gaetner	Circulo Militar	B 62	Curitiba/Guaraituba	Convencional	2	453	
"	Av Erasto Gaetner	Circulo Militar		Curitiba/ Porteira Paloma	Convencional	2	455	
"	Av Erasto Gaetner	Term. Guadalupe	B 64	Curitiba/Monte Castelo	Convencional	2	463	
Viação Sto. Antonio / Gloria	Av. Erasto Gaertner/ Est. Ribeira	Term. Boa Vista	221	Rio Verde	Alimentadora da RIT	4	1570	Integ. Físico tarifária com RIT
Viação Sto. Antonio / Gloria	Av. Erasto Gaertner/ Est. Ribeira	Term. Boa Vista	222	Vila Esperança	Alimentadora da RIT	5	2173	Integ. Físico tarifária com RIT
Auto Viação Sto. Antonio Ltda	Av. Erasto Gaertner/ Est. Ribeira	Term. Cabral	B 02	Terminal Cabral/ Terminal Maracana	Alimentadora da RIT	7		Integ. Físico tarifária com RIT
"	Av. Erasto Gaertner/ Est. Ribeira	Term. Cabral	B 12	Terminal Maracanã/ Terminal Cabral	Alimentadora Diametral	10	2979	Integ. Físico tarifária com RIT

Continua...

Continuação...

EMPRESA	CORREDOR	TERMINAL/PONTO	LINHA		TIPOLOGIA	F.O D:U	DEMANDA MÉDIA D.U	OBSERVAÇÃO
			Cód.	Nome				
Auto Viação Sto. Antonio Ltda	R. Máximo João Kopp	Term. Santa Cândida	B 11	Terminal Maracanã/ Terminal Sta Cândida	Alimentadora Diametral	6	2 569	Integ. físico tarifária com RIT
"	Estrada da. Ribeira	Term. Maracanã	B 13	Jardim das Graças	Alimentadora RIT	2	1 224	Integ. físico tarifária com RIT
"	Estrada da. Ribeira	Term. Maracanã	B 17	Santa Helena	Alimentadora RIT	3	2 445	Integ. físico tarifária com RIT
"	Estrada da. Ribeira	Term. Maracanã	B 18	Roseira	Alimentadora RIT	1	508	Integ. físico tarifária com RIT
"	Estrada da. Ribeira	Term. Maracanã	B 19	Monte Castelo	Alimentadora RIT	9	3 618	Integ. físico tarifária com RIT
"	Estrada da. Ribeira	Term. Maracanã	B 21	Porteira	Alimentadora RIT	1	661	Integ. físico tarifária com RIT
"	Estrada da. Ribeira	Term. Maracanã	B 22	Paloma	Alimentadora RIT	4	2 207	Integ. físico tarifária com RIT
"	Estrada da. Ribeira	Term. Maracanã	B 23	Guaraituba	Alimentadora RIT	4	2 855	Integ. físico tarifária com RIT
"	Estrada da. Ribeira	Term. Maracanã	B 24	Colônia Faria	Alimentadora RIT	1	532	Integ. físico tarifária com RIT
"	Estrada da. Ribeira	Term. Maracanã	B 26	Jardim Eucaliptos	Alimentadora RIT	2	1 580	Integ. físico tarifária com RIT
"	Estrada da. Ribeira	Term. Maracanã	B 27	Ribeira/ Terminal Maracanã	Alimentadora RIT	1	176	Integ. físico tarifária com RIT
"	Estrada da. Ribeira	Term. Maracanã	B 28	Vila Maria do Rosário	Alimentadora RIT	1	763	Integ. físico tarifária com RIT
"	R. Abel Scussiato	Term. Maracanã	B 14	Planalto	Alimentadora RIT	2	1 882	Integ. físico tarifária com RIT
"	R. Abel Scussiato	Term. Maracanã	B 15	Ana Terra/Adriane	Alimentadora RIT	2	1 127	Integ. físico tarifária com RIT
Sto Antonio/ N.S da Luz	R. Abel Scussiato	Term. Bairro Alto	B 25	Terminal Maracanã/ Terminal Bairro Alto	Alimentadora Diametral	2	680	Integ. físico tarifária com RIT
Auto Viação Sto. Antonio Ltda	R.Santos Dumont/Est. da Uva	Term. Maracanã	B 29	Sede/APDEC	Alimentadora RIT	1	408	Integ. físico tarifária com RIT
Sto Antonio / Cristo Rei	Av. Maringá /R:Abel Scussiato	Term. Maracanã	B 41	Term. Maracanã/ Term. Capão Imbuia	Alimentadora RIT	1	344	Integ. físico tarifária com RIT
Viação Sto Antonio	Vias Locais	Term. Maracanã	I 91	Tamandaré/ Colombo	Inter Cidades	1	124	Integ. físico tarifária com RIT
"	Av. Maringá /R:Abel Scussiato	Term. Urano	I 20	Colombo/São José	Inter Cidades	3	1 063	Integ. físico tarifária com RIT
"	Vias Locais	Term. Maracanã	I 90	Term. Cachoeira/ Term. Marcana	Inter Cidades	3	1 112	Integ. físico tarifária com RIT
Viação Colombo Ltda	Vias Locais	Term. Maracanã	I 31	Colombo/Angelina Caron	Inter Cidades	1	321	
Expresso Azul	R. Erasto Gaetner / Graciosa	Term. Guadalupe	C66	Zumbi	Convencional	5	1 654	
Auto Viação Sto. Antonio Ltda	Av Erasto Gaetner	Term. Guadalupe	B 69	Madr. Curitiba/ São Dimas	Convencional	1	153	
TOTAL						214	96 833	

Fonte: Urbs - Relatório SCE/003/2002

Colombo, pelas suas dimensões e população, possui um sistema de transporte bastante complexo (Tabela 15.02). Conta com 18 (dezoito) linhas convencionais, sendo a maior parte sem integração com a RIT e 18 (dezoito) linhas alimentadoras, cuja maioria está inserida na RIT. Linhas alimentadoras diametraes somam 3 (três) e Intercidades 4 (quatro). Os principais corredores utilizados são a Estrada da Ribeira (BR-476), a Av. Erasto Gaetner, a Rodovia da Uva (PR-417), além de vias locais intramunicipais.



Figura 15.04
Vista Terminal de
Integração em Colombo

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procel/Earth Tech

Campo Magro conta com 5 (cinco) linhas alimentadoras, todas com integração físico-tarifária com a RIT e (1) uma linha convencional (Tabela 15.03). O principal corredor utilizado é a Rua Manoel Ribas e sua continuação, a Estrada do Cerne (PR-090).

Tabela 15.03 - Transporte Coletivo Campo Magro - Março 2002

EMPRESA	CORREDOR	TERMINAL/PONTO	LINHA		TIPOLOGIA	F.O D.U	DEMANDA MÉDIA D.U	OBSERVAÇÃO
			Cód.	Nome				
Emp. São Braz Ltda	R.Manoel Ribas / Estrada do Cerne	R. Fernando Moreira	P 69	Mad. Curitiba/Campo Magro	Convencional	1	87	
São Braz / Mercês	R.Manoel Ribas/ Estrada do Cerne	Term. Santa Felicidade	914	Jardim Boa Vista	Alimentadora da RIT	4	2 696	Integ. físico tarifária com RIT
Emp. São Braz Ltda	R.Manoel Ribas/ Estrada do Cerne	Term. Santa Felicidade	921	Jardim Pioneiro	Alimentadora da RIT	2	877	Integ. físico tarifária com RIT
"	R.Manoel Ribas/ Estrada do Cerne	Term. Santa Felicidade	922	Bom Pastor	Alimentadora da RIT	3	1 032	Integ. físico tarifária com RIT
"	R.Manoel Ribas/ Estrada do Cerne	Term. Santa Felicidade	923	Campo Magro	Alimentadora da RIT	6	2 168	Integ. físico tarifária com RIT
São Braz / Mercês	R.Manoel Ribas/ Estrada do Cerne	Term. Santa Felicidade	911	Passauna	Alimentadora da RIT	1	597	Integ. físico tarifária com RIT
TOTAL						17	7 457	

Fonte: Urbs - Relatório SCE/003/2002

Já o município de Almirante Tamandaré, conforme dados da Tabela 15.04, possui a maior parte de suas linhas de transporte, 16 (dezesseis) ao todo, integradas no sistema RIT. São 2 (duas) linhas diretas, 9 (nove) linhas convencionais, 9 (nove) linhas alimentadoras do sistema RIT e 2 (duas) linhas alimentadoras diametrais. Os corredores mais utilizados são a Av. Anita Garibaldi, a Av. Mateus Leme, a Rodovia dos Minérios (PR-092) e ruas intramunicipais como a Rua Antonio Johnson, que promove a ligação com o Terminal de Cachoeira, situado às margens da Av. Anita Garibaldi.

Tabela 15.04 - Transporte Coletivo Almirante Tamandaré - Março 2002

Plano de Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo da Região do Karst
na Região Metropolitana de Curitiba
RELATÓRIO FINAL RF 1 – LEITURA DO ESPAÇO – SISTEMA VIÁRIO REGIONAL

EMPRESA	CORREDOR	TERMINAL - PONTO FINAL	LINHA		TIPOLOGIA	F.O D.U	DEMANDA MÉDIA D.U	OBSERVAÇÃO
			Cód.	Nome				
Tamandaré/Água Verde	Av. Anita Garibaldi	Term. Fazendinha	702	Fazendinha/ Tamandaré	Linha Direta	28	16 000	Integ. físico tarifária com RIT
Viação Tamandaré Ltda	Av. Anita Garibaldi	Term. Cabral	105	Tamandaré/ Cabral	Linha Direta	9	6 459	Integ. físico tarifária com RIT
Auto Viação Antonina Ltda	R. Mateus Leme/ R. Wadislau Bugalski	Shopping Müller	A 72	Curitiba/ Jardim Paraíso	Convencional	9	4 232	
"	R. Mateus Leme/ R. Wadislau Bugalski	Shopping Müller	A 73	Curitiba/ Jardim Marrocos	Convencional	1	278	
Viação do Sul	R. Mateus Leme / Rod. Minérios PR-092	R. Sen. Xavier da Silva	A 06	Curitiba/ Alm. Tam. (via Rod. Minérios)	Convencional	4	1 896	Integ. físico tarifária RIT
"	R. Mateus Leme / R. Wadislau Bugalski	Shopping Mueller	A 07	Curitiba/ Alm. Tam. (via Rod. Lamenha)	Convencional	3	1 661	Integ. físico tarifária RIT
"	R. Raposo Tavares / R. Amauri Lange Silvério	Shopping Müller	A 77	Curitiba/Tanguá	Convencional	4	2 304	
"	R. Raposo Tavares / R. Amauri Lange Silvério	Shopping Müller	A 78	Curitiba/Vila Marta	Convencional	2	791	
Viação Tamandaré Ltda	Av. Anita Garibaldi	R. Moreira Garcez	A 01	Curitiba/Tamandaré	Convencional	9	4 420	Integ. físico tarifária com RIT
Tamandaré / Glória	Av. Anita Garibaldi	Term. Cabral	215	Term. Cachoeira/ Term. Cabral	Alimentadora. Diametral	8	1 840	Integ. físico tarifária com RIT
Tamandaré / Glória	Av. Anita Garibaldi	Term. Cabral	218	Terminal Tamandaré/ Terminal Cabral	Alimentadora Diametral	9	6 030	Integ. físico tarifária com RIT
Viação Tamandaré Ltda	R. Antônio Johnson	Term. Cachoeira	A 11	São Francisco	Alimentadora RIT	1	539	Integ. físico tarifária com RIT
"	R. Antônio Johnson	Term. Cachoeira	A 13	Jardim Monte Santo	Alimentadora RIT	4	1 531	Integ. físico tarifária com RIT
"	R. Antônio Johnson	Term. Cachoeira	A 14	Jardim Gramados	Alimentadora RIT	3	1 880	Integ. físico tarifária com RIT
"	R. Antônio Johnson	Term. Cachoeira	A 16	Geaninni	Alimentadora RIT	2	966	Integ. físico tarifária com RIT
"	R. Antônio Johnson	Term. Cachoeira	A 17	São Jorge	Alimentadora RIT	1	610	Integ. físico tarifária com RIT
Auto Viação Antonina Ltda	PR - 092 (Rodovia dos Minérios)	Term. Tamandaré	A 21	Jd. Paraíso/ Term. Alm. Tamandaré	Alimentadora RIT	2	588	Integ. físico tarifária com RIT
Viação do Sul	R. Wadislau Bugalski	Term. Tamandaré	A 22	Tanguá/ Terminal Alm. Tamandaré	Alimentadora RIT	1	118	Integ. físico tarifária com RIT
"	Av. Anita Garibaldi / R. Alberto Piekas	Term. Barreirinha	A 31	Jardim Graziela	Alimentadora RIT	7	3 083	Integ. físico tarifária com RIT
"	Av. Anita Garibaldi / R. Alberto Piekas	Term. Barreirinha	A 32	Vila Prado	Alimentadora RIT	5	1 678	Integ. físico tarifária com RIT
Viação Tamandaré Ltda	Av. Anita Garibaldi	R. Moreira Garcez	A 05	Madrugueiro/ Curitiba/ Tamandaré	Convencional	1	95	
Viação Glória	Av. Anita Garibaldi	R. Moreira Garcez	289	Madrugueiro Jd. Graziela	Convencional	1	62	
TOTAL						114	57 061	

Fonte: Urbs - Relatório SCE/003/2002

Rio Branco do Sul conta apenas com uma linha convencional, uma alimentadora, integrada à RIT, e uma integrante do sistema Intercidades (Tabela 15.05). O principal corredor utilizado é a Rodovia dos Minérios (PR-092), que dá acesso a Curitiba e Almirante Tamandaré.

Tabela 15.05 – Transporte Coletivo Rio Branco do Sul - Março 2002

EMPRESA	CORREDOR	TERMINAL/ PONTO FINAL	LINHA		TIPOLOGIA	F.O D.U	DEMANDA MÉDIA D.U	OBSERVAÇÃO
			Cód.	Nome				
Viação do Sul	PR - 092 (Rod. dos Minérios)	Praça 19 de Dezembro	L 71	Curitiba/Rio Branco do Sul	Convencional	14	4 529	

.	PR - 092 (Rod. dos Minérios)	Term. Cachoeira	L 11	Rio Branco do Sul/ Terminal Tamandaré	Alimentadora RIT	5	1 343	Integ. físico tarifária com RIT
.	Vias locais	Itaperuçu	171	Rio Branco do Sul/ Itaperuçu	Inter cidades	3	1 670	
TOTAL						22	7 542	

Fonte: Urbs - Relatório SCE/003/2002

Itaperuçu possui apenas duas linhas viárias: uma convencional, sem integração com a RIT, e uma alimentadora, com integração (Tabela 15.06). O principal corredor utilizado é a Rodovia dos Minérios (PR-092). Uma linha mencionada na tabela de Rio Branco do Sul faz a ligação entre este município e Itaperuçu.

Tabela 15.06 - Transporte Coletivo Itaperuçu - Março 2002

EMPRESA	CORREDOR	TERMINAL/ PONTO FINAL	LINHA		TIPOLOGIA	F.O D.U	DEMANDA MÉDIA D.U	OBSERVAÇÃO
			Cód.	Nome				
Viação do Sul Ltda	PR-092 (Rod.Minérios)/ R.Mateus Leme	Shopping Müller	K 71	Curitiba/Itaperuçu	Convencional	10	2 445	
.	PR-092 (Rod.Minérios)/ R.Antônio Johnson	Term. Cachoeira	K 11	Itaperuçu/Terminal Tamandaré	Alimentadora	8	1 724	Integ. físico tarifária com RIT
TOTAL						18	4 169	

Fonte: Urbs - Relatório SCE/003/200

Bocaiúva do Sul também conta com duas linhas de transporte, sendo que uma delas pertence à RIT, utilizando a Estrada da Ribeira (BR-476) e a outra integra o sistema InterCidades, passando pela estrada para Campina Grande do Sul (Tabela 15.07).

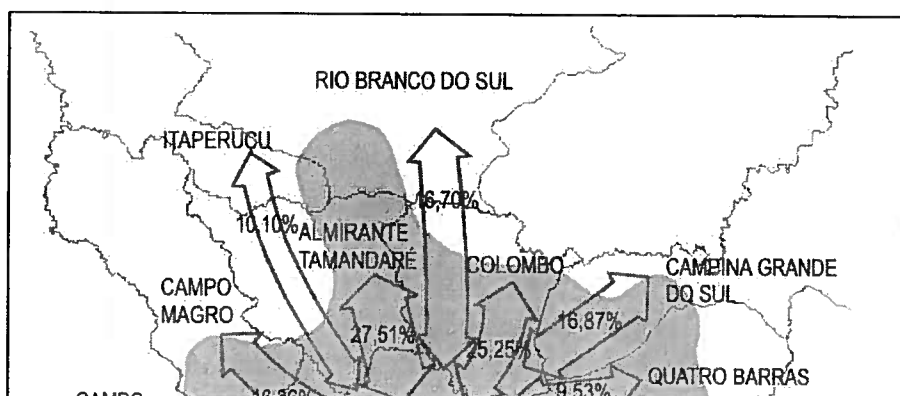
Tabela 15.07 - Transporte Coletivo Bocaiúva do Sul - Março 2002

EMPRESA	CORREDOR	TERMINAL - PONTO FINAL	LINHA		TIPOLOGIA	F.O D.U	DEMANDA MÉDIA D.U	OBSERVAÇÃO
			Cód.	Nome				
Auto Viação Sto. Antonio Ltda	BR-476 (Estrada da Ribeira)	Terminal Maracanã	B 33	Bocaiúva do Sul	Alimentadora da RIT	3	788	Integração físico-tarifária com RIT
Viação Castelo Branco Ltda	Estrada para Campina Grande do Sul	Bocaiúva do Sul	141	Quatro Barras/ Bocaiúva do Sul	Inter Cidades	1	96	
TOTAL						4	884	

Fonte: Urbs - Relatório SCE/003/2002

A Figura 15.05 abaixo apresenta a intensidade dos deslocamentos metropolitanos no núcleo central da RMC. Com relação à área do Karst, tem destaque a ligação entre Curitiba e Almirante Tamandaré:

Figura 15.05 – Deslocamentos Metropolitanos



Fonte: COMEC-PDI / 2000.

15.5 - SISTEMA FERROVIÁRIO

A Região Metropolitana de Curitiba conta com um sistema ferroviário que liga a capital ao porto de Paranaguá (leste), à região cimenteira de Itaperuçu e Rio Branco do Sul (norte) e à região de Ponta Grossa (oeste). A linha de Paranaguá carrega todo o tipo de mercadoria, em particular cimento e grãos, para o porto. Esta linha serve também para o trajeto de trem de passageiros, de interesse turístico. O sistema é operado em regime de concessão pela empresa América Latina Logística, utilizando o patrimônio da Rede Ferroviária Federal S/A.

A ligação entre os três eixos ferroviários é feita por ramais que atravessam a zona urbana de Curitiba. Os três ramais – Rio Branco do Sul, Jardim Botânico e Iguaçu – atravessam 16 bairros e originam cerca de 40 passagens de níveis, causando transtornos ao sistema viário local.

Foi proposta a desativação total do ramal de Rio Branco, com sua substituição pela construção do

Contorno Ferroviário Oeste de Curitiba. Também se prevê a desativação do ramal Jardim Botânico para transporte de cargas, permanecendo apenas o trem de passageiros. Para o ramal de Iguaçu, foram recomendadas medidas para aumentar a segurança da população, face à alta densidade da região de entorno.

Caso seja aprovado, o Contorno Ferroviário Oeste de Curitiba passaria por quatro cidades – Campo Magro, Campo Largo, Almirante Tamandaré e Araucária – e afetaria mais três cidades da região – Contenda, Itaperuçu e Rio Branco do Sul. O projeto acarreta impactos ambientais em virtude do seu traçado atravessar a APA do rio Passaúna.

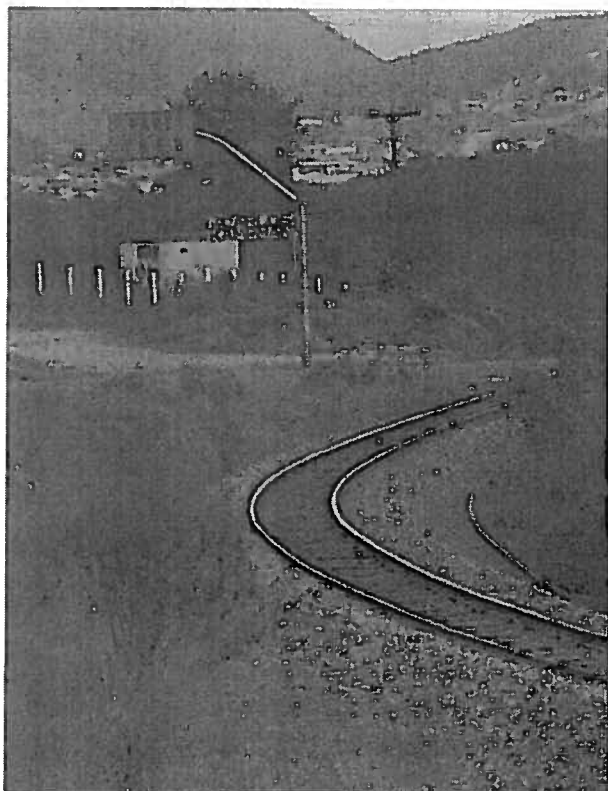


Figura 15-06
Ramal ferroviário – Almirante Tamandaré / Itaperuçu / Rio Branco do Sul
Fonte: Consórcio Procel/ Earth Tech



Figura 15-07
Ramal ferroviário – Itaperuçu

<i>Emissão Histórico</i>	<i>Data Baixa</i>	<i>Valor Título</i>	<i>Total Recebido</i>
Resultado			
Entrada de Recursos			
6920 3.1.2.01.1.003	SERVIÇOS TÉCNICOS		
30/01/04 VLR.NF,497-INST.AMBIENTAL-PR-IAP	10/03/04	2.532,43	2.426,41
27/02/04 VLR.NF.499-INST.AMB.DO PR-IAP	10/03/04	1.978,25	1.978,25
12/03/04 VLR.NF.353-PREFEIT.MUNIC.CASCADEL	29/03/04	2.844,19	2.844,19
TOTAIS		7.354,87	7.248,85
7309 3.2.1.01.1.001	RECUPERAÇÃO DE DESPESAS		
30/09/03 VLR.ND.04/03-CELEPAR-SET/2003	27/01/04	5.195,85	5.195,85
30/12/03 VLR.ND.01/04-CELEPAR-DEZ/03	27/01/04	5.665,02	5.665,02
30/01/04 VLR.NF,497-INST.AMBIENTAL-PR-IAP	10/03/04	2.532,43	2.426,41
27/02/04 VLR.NF[D.992/2004-CELEPAR-CIA INFORM.P	22/03/04	11.330,08	11.330,08
TOTAIS		24.723,38	24.617,36
19181 3.2.1.01.1.007	PREFEITURA MUN.DE PARANAPOEMA		
16/12/02 VLR.NOTA DÉBITO 14/2002-PREFEITURA PA	Diversas	7.897,50	2.068,71
TOTAIS		7.897,50	2.068,71

16 - LOCALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS URBANOS

16.1 - INTRODUÇÃO

Os equipamentos urbanos dos municípios da área de interesse do Karst – Curitiba, Colombo, Campo Largo, Campo Magro, Almirante Tamandaré, Rio Branco do Sul, Itaperuçu e Bocaiúva do Sul – foram analisados quanto à localização, tendo sido considerados os aspectos de educação, saúde, segurança pública e comunicações. Também constam do mapa informações referentes às áreas de lazer, terminais de transporte e outros equipamentos relevantes, obtidos em função das informações disponibilizadas pelos municípios e/ou órgãos estaduais competentes.

16.2 - EDUCAÇÃO

No que se refere à educação, nota-se uma grande disparidade entre o número de estabelecimento de cada município. As Tabelas 16.01 a 16.08 que se seguem ilustram o número de instituições de ensino pré-escolar, fundamental e médio, nos municípios da área do Karst.

Tabela 16.01 - Município de Curitiba - Número de Estabelecimentos, segundo Dependência Administrativa, por Nível de Ensino – 2000

Nível de Ensino	Estadual	Federal	Municipal	Particular	Total
Educação Infantil	28	0	232	275	535
Educação Fundamental	173	1	131	97	402
Ensino Médio	85	3	0	58	146
Total de Estabelecimentos	178	3	256	301	738

Fonte: Elaborado pelo Consórcio ProceSl / Earth Tech

Obs.: Um mesmo estabelecimento pode ofertar mais de um nível/modalidade de ensino.

Curitiba, como capital metropolitana, é o município que mais apresenta estabelecimentos de ensino. Nos bairros atingidos pelo Karst, há várias escolas e creches, públicas e particulares, além de quatro Faróis do Saber – bibliotecas municipais que dão suporte às populações dos bairros onde se inserem.

Apesar de não constar da tabela, percebe-se que é grande também o número de instituições de ensino superior, consolidando o pólo como cidade universitária. Muitas dessas instituições vem se instalando nas proximidades da área do projeto – como os campi da Unicenp, UTP – Universidade Tuiuti do Paraná e Uniandrade – trazendo um grande dinamismo à região noroeste de Curitiba.

Tabela 16.02 - Município de Colombo - Número de Estabelecimentos, segundo Dependência Administrativa, por Nível de Ensino – 2000

Nível de Ensino	Estadual	Federal	Municipal	Particular	Total
Educação Infantil	0	0	64	16	80
Educação Fundamental	19	0	59	9	87
Ensino Médio	11	0	0	2	13
Total de Estabelecimentos	19	0	89	16	124

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procesi / Earth Tech

Obs.: Um mesmo estabelecimento pode ofertar mais de um nível/modalidade de ensino.

Colombo é o segundo município com maior número de estabelecimentos dentre aqueles atingidos pelo Karst, sendo 124 escolas ao todo. Grande parte das escolas situadas na área de estudo estão espalhadas na área rural, com uma maior concentração em três núcleos: na sede municipal, na localidade chamada Antônio Prado, entre a Rodovia da Uva (PR-417) e a divisa com Almirante Tamandaré, e nas proximidades da EMBRAPA, junto à Estrada da Ribeira (BR-476).

Tabela 16.03 - Município de Campo Largo - Número de Estabelecimentos, segundo Dependência Administrativa, por Nível de Ensino – 2000

Nível de Ensino	Estadual	Federal	Municipal	Particular	Total
Educação Infantil	0	0	44	11	55
Educação Fundamental	24	0	38	7	69
Ensino Médio	11	0	0	2	13
Total de Estabelecimentos	24	0	50	12	86

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procesi / Earth Tech

Obs.: Um mesmo estabelecimento pode ofertar mais de um nível/modalidade de ensino.

Campo Largo possui 86 estabelecimentos de ensino. Contudo, nenhum deles está localizado na porção do município localizada dentro da área de estudo, onde a ocupação é mais remota, sendo a localidade mais próxima a de Bateias, na Estrada do Cerne (PR-090).

Tabela 16.04 - Município de Campo Magro - Número de Estabelecimentos, segundo Dependência Administrativa, por Nível de Ensino – 2000

Nível de Ensino	Estadual	Federal	Municipal	Particular	Total
Educação Infantil	0	0	8	1	9
Educação Fundamental	5	0	11	0	16
Ensino Médio	3	0	0	0	3
Total de Estabelecimentos	5	0	12	1	18

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procesi / Earth Tech

Obs.: Um mesmo estabelecimento pode ofertar mais de um nível/modalidade de ensino.

Campo Magro, pela sua pequena dimensão, conta com apenas 18 estabelecimentos de ensino. Dentro da área de estudo, as escolas estão distribuídas espacialmente nos loteamentos contíguos à Estrada do Cerne (PR-090).

Tabela 16.05 - Município de Almirante Tamandaré - Número de Estabelecimentos, segundo Dependência Administrativa, por Nível de Ensino - 2000

Nível de Ensino	Estadual	Federal	Municipal	Particular	Total
Educação Infantil	0	0	29	6	35
Educação Fundamental	14	0	42	3	59
Ensino Médio	7	0	0	0	7
Total de Estabelecimentos	15	0	53	6	74

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procesi / Earth Tech

Obs.: Um mesmo estabelecimento pode ofertar mais de um nível/modalidade de ensino.

Almirante Tamandaré, comparando com os demais municípios, possui um grande número de estabelecimentos de ensino médio em relação ao número total de escolas, que se encontram espalhadas no território, porém com maior concentração na porção centro-sul do município, junto aos bairros mais adensados. São nesses bairros que estão também a maioria das creches, as quais totalizam 35 estabelecimentos. Outro núcleo com importante concentração de escolas é a localidade de Tranqueira, situada no trevo que dá acesso a Itaperuçu e Rio Branco do Sul.

Tabela 16.06 - Município de Rio Branco do Sul - Número de Estabelecimentos, segundo Dependência Administrativa, por Nível de Ensino – 2000

Nível de Ensino	Estadual	Federal	Municipal	Particular	Total
Educação Infantil	0	0	9	2	11
Educação Fundamental	8	0	62	2	72
Ensino Médio	2	0	0	1	3
Total de Estabelecimentos	8	0	63	2	73

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procel / Earth Tech

Obs.: Um mesmo estabelecimento pode ofertar mais de um nível/modalidade de ensino.

Rio Branco do Sul apresenta quase o mesmo número de estabelecimentos de ensino do que Almirante Tamandaré, porém com um número muito maior de escolas fundamentais, sendo poucas as creches – apenas 11 – a escolas que ofertam ensino médio – apenas 3. Considerando a área de estudo, nota-se que todos os estabelecimentos de ensino estão localizados junto à sede municipal.

Tabela 16.07 - Município de Itaperuçu - Número de Estabelecimentos, segundo Dependência Administrativa, por Nível de Ensino – 2000

Nível de Ensino	Estadual	Federal	Municipal	Particular	Total
Educação Infantil	0	0	5	1	6
Educação Fundamental	4	0	30	1	35
Ensino Médio	2	0	0	0	2
Total de Estabelecimentos	4	0	33	1	38

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procel / Earth Tech

Obs.: Um mesmo estabelecimento pode ofertar mais de um nível/modalidade de ensino.

Com relação a Itaperuçu, o município possui 38 estabelecimentos, distribuídos nas zonas urbana e rural, sendo que apenas 2 oferecem ensino médio e 6 possuem creche.

Tabela 16.08 - Município Bocaiúva do Sul - Número de Estabelecimentos, segundo Dependência Administrativa, por Nível de Ensino – 2000

Nível de Ensino	Estadual	Federal	Municipal	Particular	Total
Educação Infantil	0	0	3	0	3
Educação Fundamental	1	0	25	0	26
Ensino Médio	1	0	0	0	1
Total de Estabelecimentos	1	0	27	0	28

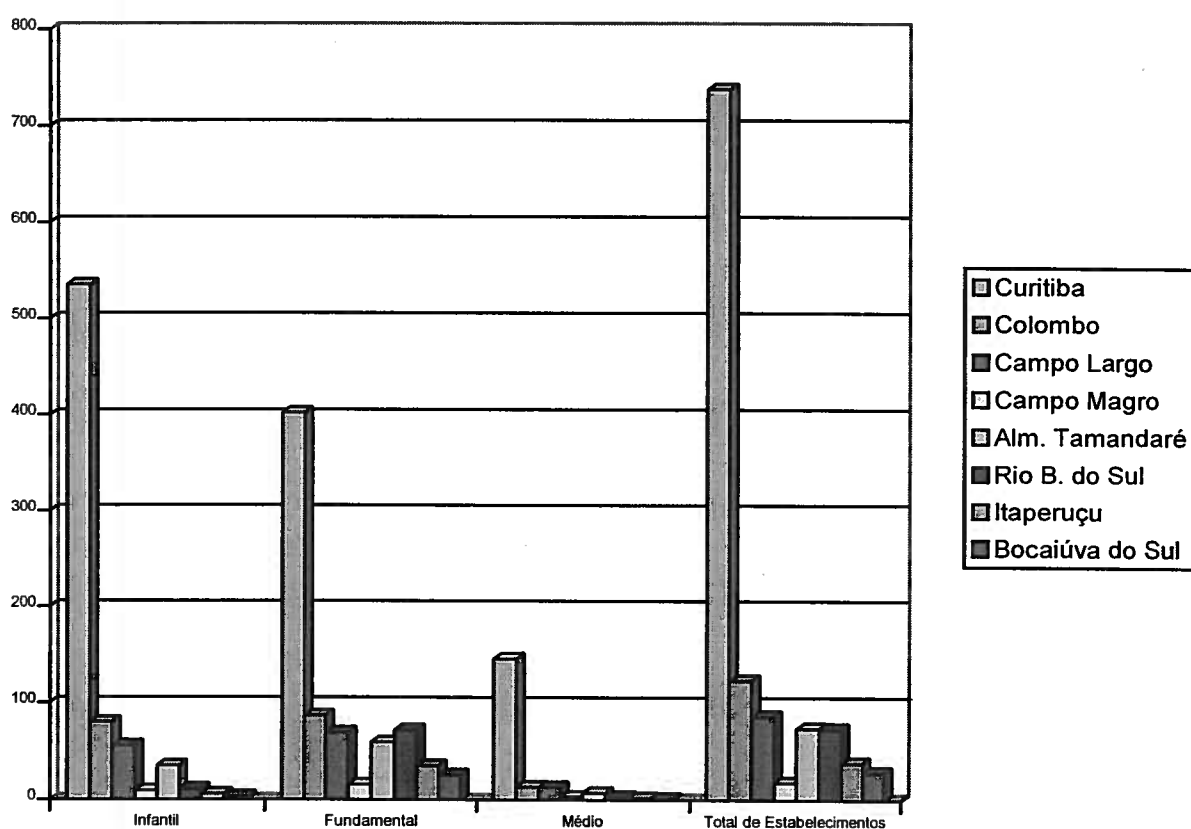
Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procel / Earth Tech

Obs.: Um mesmo estabelecimento pode ofertar mais de um nível/modalidade de ensino.

Bocaiúva do Sul conta com apenas 28 estabelecimentos, sendo que apenas um oferece ensino médio.

O Gráfico 16.01 abaixo resume perfil dos municípios da área de estudo no que diz respeito ao número de estabelecimentos e níveis de ensino – educação infantil, ensino fundamental e médio:

Gráfico 16.01 – Perfil dos Municípios quanto a nº de Estabelecimentos e Níveis de Ensino



Com relação ao número de matrículas, as Tabelas 16.09 a 16.16 a seguir ilustram a situação no ano de 2000 dos vários municípios, por nível de ensino, incluindo os estabelecimentos particulares:

Tabela 16.09 - Município de Curitiba - Matrículas na Educação Básica, por Nível de Ensino, segundo Dependência Administrativa - Ano 2000

Nível de Ensino	Estadual	Federal	Municipal	Particular	Total
Creche	6	0	13.535	7.181	20.722
Pré-escolar	2.453	0	10.668	15.060	28.181
1ª a 4ª série	34.972	0	72.259	20.861	128.092
5ª a 8ª série	90.952	439	8.187	22.708	122.286
Ensino Médio	69.892	5.075	0	21.191	96.158
Ed. Especial	875	0	875	4.162	5.912
Ed. Jovens e Adultos	44.339	0	8.298	4.150	56.787
Total	243.489	5.075	113.822	95.313	457.699

Fonte: Elaborado pelo Consórcio ProceSl / Earth Tech

Tabela 16.10 - Município de Colombo - Matrículas na Educação Básica, por Nível de Ensino, segundo Dependência Administrativa - Ano 2000

Nível de Ensino	Estadual	Federal	Municipal	Particular	Total
Creche	0	0	1.264	72	1.336
Pré-escolar	0	0	4.523	1.011	5.534
1ª a 4ª série	0	0	17.829	522	18.351
5ª a 8ª série	12.699	0	0	353	13.052
Ensino Médio	5.906	0	0	72	5.978
Ed. Especial	0	0	450	144	594
Ed. Jovens e Adultos	4.420	0	194	0	4.614
Total	23.025	0	24.260	2.174	49.459

Fonte: Elaborado pelo Consórcio ProceSl / Earth Tech

Tabela 16.11 - Município de Campo Largo - Matrículas na Educação Básica, por Nível de Ensino, segundo Dependência Administrativa - Ano 2000

Nível de Ensino	Estadual	Federal	Municipal	Particular	Total
Creche	0	0	403	270	673
Pré-escolar	0	0	2.260	663	2.923
1ª a 4ª série	0	0	9.009	942	9.951
5ª a 8ª série	6.938	0	0	958	7.896
Ensino Médio	3.360	0	0	379	3.739
Ed. Especial	0	0	275	267	542
Ed. Jovens e Adultos	1.093	0	0	12	1.105
Total	11.391	0	11.947	3.491	26.829

Fonte: Elaborado pelo Consórcio ProceSl / Earth Tech

Tabela 16.12 - Município de Campo Magro - Matrículas na Educação Básica, por Nível de Ensino, segundo Dependência Administrativa - Ano 2000

Nível de Ensino	Estadual	Federal	Municipal	Particular	Total
Creche	0	0	26	54	80
Pré-escolar	0	0	356	0	356
1ª a 4ª série	0	0	2.170	0	2.170
5ª a 8ª série	1.601	0	0	0	1.601
Ensino Médio	655	0	0	0	655
Ed. Especial	0	0	14	0	14
Ed. Jovens e Adultos	116	0	0	0	116
Total	2.372	0	2.566	54	4.992

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procel / Earth Tech

Tabela 16.13 - Município de Almirante Tamandaré - Matrículas na Educação Básica, por Nível de Ensino, segundo Dependência Administrativa - Ano 2000

Nível de Ensino	Estadual	Federal	Municipal	Particular	Total
Creche	0	0	315	70	385
Pré-escolar	0	0	1.425	179	1.604
1ª a 4ª série	0	0	9.333	255	9.588
5ª a 8ª série	6.426	0	0	148	6.574
Ensino Médio	2.994	0	0	0	2.994
Ed. Especial	0	0	96	0	96
Ed. Jovens e Adultos	838	0	280	0	1.118
Total	10.258	0	11.449	652	22.359

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procel / Earth Tech

Tabela 16.14 - Município de Rio Branco do Sul - Matrículas na Educação Básica, por Nível de Ensino, segundo Dependência Administrativa - Ano 2000

Nível de Ensino	Estadual	Federal	Municipal	Particular	Total
Creche	0	0	244	0	244
Pré-escolar	0	0	413	148	561
1ª a 4ª série	0	0	3.395	191	3.586
5ª a 8ª série	2.201	0	0	159	2.360
Ensino Médio	905	0	0	43	948
Ed. Especial	0	0	24	100	124
Ed. Jovens e Adultos	398	0	0	0	398
Total	3.504	0	4.076	641	8.221

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procel / Earth Tech

Tabela 16.15 – Município de Itaperuçu - Matrículas na Educação Básica, por Nível de Ensino, segundo Dependência Administrativa - Ano 2000

Nível de Ensino	Estadual	Federal	Municipal	Particular	Total
Creche	0	0	50	7	57
Pré-escolar	0	0	487	36	523
1ª a 4ª série	0	0	2.434	58	2.492
5ª a 8ª série	1.537	0	0	0	1.537
Ensino Médio	552	0	0	0	552
Ed. Especial	0	0	76	0	76
Ed. Jovens e Adultos	391	0	0	0	391
Total	2.480	0	3.047	101	5.628

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procesi / Earth Tech

Tabela 16.16 - Município de Bocaiúva do Sul - Matrículas na Educação Básica, por Nível de Ensino, segundo Dependência Administrativa - Ano 2000

Nível de Ensino	Estadual	Federal	Municipal	Particular	Total
Creche	0	0	22	0	22
Pré-escolar	0	0	159	0	159
1ª a 4ª série	0	0	1.024	0	1.024
5ª a 8ª série	670	0	0	0	670
Ensino Médio	303	0	0	0	303
Ed. Especial	0	0	8	39	47
Ed. Jovens e Adultos	46	0	0	0	46
Total	1.019	0	1.213	39	2.271

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procesi / Earth Tech

Da análise conjunta das Tabelas 16.09 a 16.16 verifica-se o seguinte:

- as matrículas no ensino básico no município de Curitiba representam 79% do total das matrículas nos municípios em análise;
- relativamente ao conjunto dos municípios, Colombo representa 9% do total das matrículas, seguindo-se Campo Largo com 5%, Almirante Tamandaré com 4%, Campo Magro, Rio Branco do Sul e Itaperuçu com 1% e Boicaiúva do Sul com menos de 0,4%;
- no município de Curitiba, 53% das matrículas são em estabelecimentos estaduais, 1% em estabelecimentos federais, 25% em estabelecimentos municipais e 21% em estabelecimentos particulares;
- nos restantes municípios, as matrículas em estabelecimentos estaduais variam entre 42%, em Campo Largo, e 47% em Colombo; as matrículas em estabelecimentos municipais variam entre 45%, em Campo Largo, e 54% em Itaperuçu; as matrículas em estabelecimentos particulares variam entre 1%, em Campo Magro, e 13% em Colombo.

16.3 - SAÚDE

Com relação a estabelecimentos de saúde, a região tem grande dependência do município-pólo, Curitiba, que conta com 38 hospitais. Além disso, há uma série de postos de saúde, espalhados ao longo do território de cada município.

Tabela 16.17 - Estabelecimentos Hospitalares, por Regime, segundo os Municípios da Área de Estudo - 2000

Municípios	Hospitais			
	Públicos	Privados	Universitários	TOTAL
Almirante Tamandaré	-	1	-	1
Bocaiúva do Sul	1	-	-	1
Campo Largo	1	3	-	4
Campo Magro	n/d	n/d	n/d	n/d
Colombo	-	1	-	1
Curitiba	3	30	5	38
Itaperuçu	-	1	-	1
Rio Branco do Sul	-	1	-	1
Total	4	34	5	43

Fonte: Elaborado pelo Consórcio ProceSl / Earth Tech

Obs: n/d = não disponível

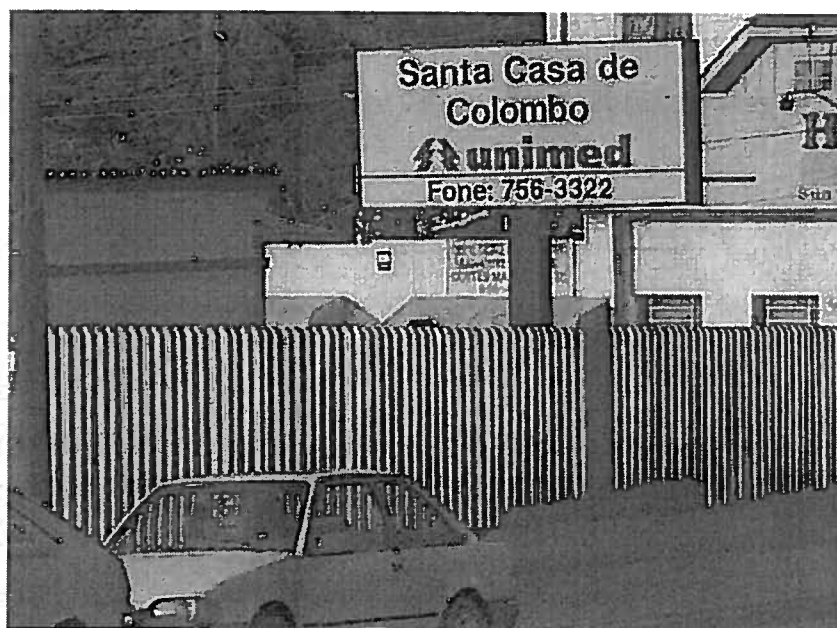


Tabela 16.18 - Leitos Hospitalares, segundo os Municípios da Área de Estudo – 2000

MUNICÍPIOS	LEITOS HOSPITALARES						TOTAL
	Cirúrgica	Obstetrícia	Médica	Pediátrica	Psiquiátrica	Outros ⁽¹⁾	
Almirante Tamandaré	11	18	25	10	-	-	64
Bocaiúva do Sul	3	3	6	5	-	-	17
Campo Largo	24	30	51	55	42	8	210
Campo Magro	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
Colombo	23	27	20	30	-	-	100
Curitiba	1 645	693	1153	908	1 311	518	6 228
Itaperuçu	5	5	19	7	-	-	36
Rio Branco do Sul	12	15	23	-	-	-	50
Total	1 723	791	1 297	1 015	1 353	526	6 705

FONTE: Elaborado pelo Consórcio Procesi / Earth Tech

Obs: n/d = não disponível

(1) Incluído UTI (Unidade de Terapia Intensiva), Crônicos/FTP (Pacientes Crônicos ou Fora de Possibilidade Terapêutica), Tisiológica e Psiquiátrica (hospital/dia).

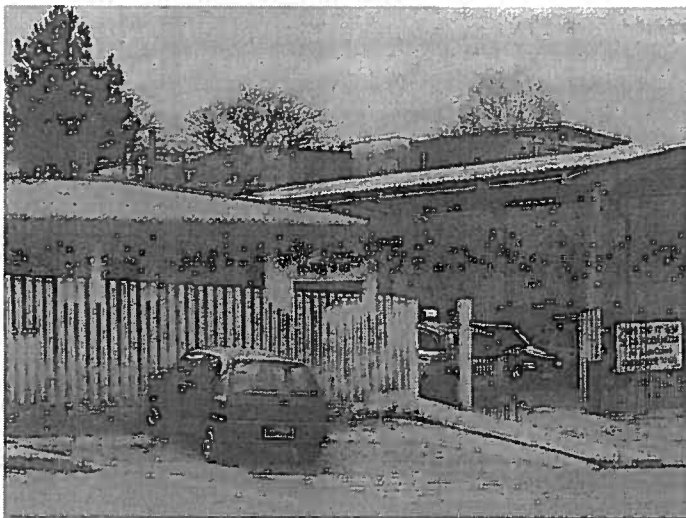
16.4 - SEGURANÇA

A Tabela 16.19 ilustra a situação dos municípios da área de estudo quanto à segurança pública, que vem apresentando níveis alarmantes de violência urbana.

Tabela 16.19 - Equipamentos de Segurança Pública

Município	Delegacia	Distrito Policial
Almirante Tamandaré	1	1
Bocaiúva do Sul	1	0
Campo Largo	n/d	n/d
Campo Magro	1	0
Colombo	2	0
Curitiba	n/d	n/d
Itaperuçu	n/d	n/d
Rio Branco do Sul	1	0

Fonte: PARANACIDADE/1996 (n/d = não disponível)



**17º Batalhão da PM
Almirante Tamandaré**



**Posto de Polícia
Civil - Colombo**

16.5 - COMUNICAÇÕES

Com respeito às comunicações, a Tabela 16.20 ilustra a situação dos municípios da área de estudo em 1997, no que tange às ligações telefônicas fixas e móveis e às agências de correios:

Tabela 16.20 - Equipamentos Telefônicos segundo os Municípios da Área de Estudo - 1997

Municípios	Postos de serviços	Telefones em serviço	Telefones públicos em serviço	Terminais telefônicos em serviço	Terminais celulares rurais	Terminais celulares móveis
Almirante Tamandaré	11	2 777	247	2 348	127	N/d
Bocaiúva do Sul	5	254	7	229	53	N/d
Campo Largo	9	7 466	149	5 531	277	N/d
Campo Magro	0	594	28	583	55	N/d
Colombo	2	7 528	388	7 817	101	N/d
Curitiba	34	412 707	6 360	317 509	42	89 205
Itaperuçu	3	127	6	61	2	N/d
Rio Branco do Sul	21	1 141	54	757	14	N/d
Total RMC	85	432 594	7 239	334 835	671	89 205

Fonte: Banco de Dados do IPARDES/1997

(*) Municípios com dados de Maio 97

Tabela 16.21 - Agências de Correio, Agências de Correio Franqueadas e Comunitárias, segundo os Municípios da Área de Estudo – 2000

Municípios	Agências de Correio	Agências de Correio Franqueadas	Agências de Correio Comunitárias
Parana	363	105	349
Almirante Tamandaré	1	-	-
Bocaiúva do Sul	1	-	-
Campo Largo	n/d	n/d	n/d
Campo Magro	-	-	1
Colombo	2	-	1
Curitiba	14	46	-
Itaperuçu	n/d	n/d	n/d
Rio Branco do Sul	2	-	2

Fonte: Elaborado pelo Consórcio ProceSl / Earth Tech

Obs: n/d = não disponível.

À exceção de Curitiba, que dispõe de cerca de 95% dos equipamentos telefônicos do conjunto dos municípios, Colombo e Campo Largo são os municípios que dispõem de maior número de telefones em serviço, enquanto Almirante Tamandaré é o que registra o maior número de postos de serviços.

17 - INFRA-ESTRUTURA URBANA

17.1 - INTRODUÇÃO

Neste item, buscou-se obter informações relativas ao abastecimento de água, fornecimento de energia elétrica, esgotamento sanitário e destino final dos resíduos sólidos em cada município. O objetivo principal desse estudo foi dar subsídio à elaboração de diretrizes para o planejamento da área do Karst.

17.2 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os municípios de Curitiba, Colombo e Almirante Tamandaré são abastecidos pelo Sistema Integrado da SANEPAR (Figura 17.01). Os municípios de Campo Largo, Campo Magro, Itaperuçu e Bocaiúva do Sul dispõem de sistemas independentes também a cargo da SANEPAR. Rio Branco do Sul dispõe dum sistema municipal independente. Contudo, face à localização de muitas propriedades sobre a área do Karst, é freqüente o abastecimento por poços ou nascentes (Tabela 17.01). Demais informações sobre o sistema de abastecimento constam nos capítulos referentes à captação de água na região.

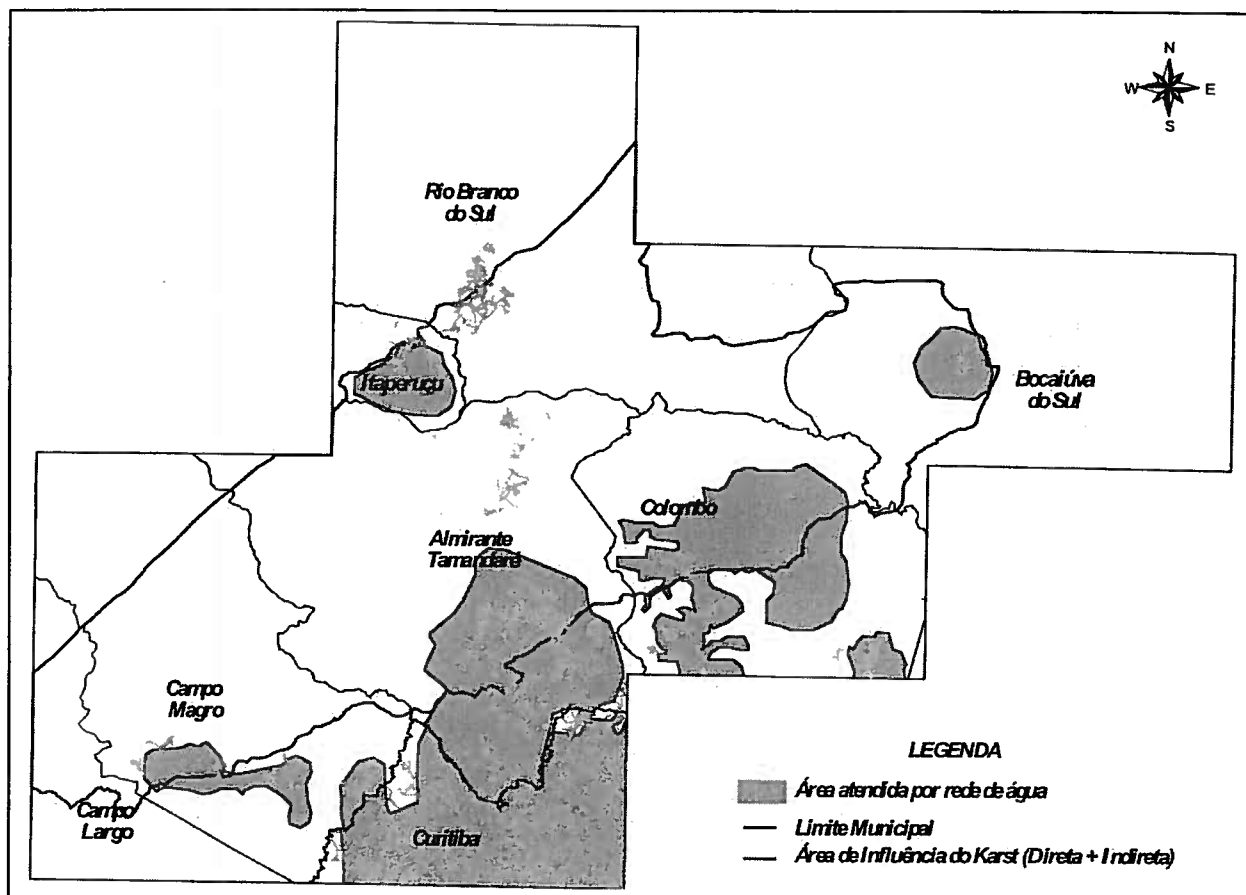
Tabela 17.01 - Domicílios Particulares em função do tipo de Abastecimento de Água nos Municípios da Área de Estudo- 2000

Município	Total	Domicílios particulares permanentes								
		Forma de abastecimento de água								
		Rede Geral			Poço ou nascente (na propriedade)			Outra		
		Total	% de Domicílios	Canalizada	Total	Canalizada	Não Canaliz.	Total	Canalizada	Não Canaliz.
Almirante Tamandaré	23 085	21 507	93,16	21 507	1 391	1 100	291	187	48	139
Bocaiúva do Sul	2 443	1 276	52,23	1 276	1 127	1 018	109	40	6	34
Campo Largo	25 165	20 746	82,44	N/D	4 242	N/D	N/D	177	N/D	N/D
Campo Magro	5 357	4 257	79,47	4 257	1 055	941	114	45	19	26
Colombo	49 056	45 657	93,07	45 657	2 667	2 135	532	732	386	346
Curitiba	471 163	464 601	98,61	464 601	4 910	4 151	759	1652	1 094	558
Itaperuçu	5 209	4 115	79,00	4 115	935	753	182	159	46	113
Rio Branco do Sul	7 877	5 650	71,73	5 650	1 910	1 711	199	317	133	184
PARANÁ	2 664 276	2 227 821	83,62	2 227 821	409 825	350 815	59 010	26 630	16 758	9 872

Fonte: IBGE/ Censo Demográfico 2000

Obs: N/D = não disponível

Figura 17.01 – Mapa das áreas abastecidas pelo Sistema Integrado da SANEPAR



Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procesi / Earth Tech

A Tabela 17.02 ilustra a importância de Colombo e Almirante Tamandaré quanto às ligações industriais. Já as ligações comerciais são mais significativas em Colombo e Campo Largo, cidades cuja participação nos setores terciário e quaternário é maior.

Tabela 17.02 - Abastecimento de Água, pelo sistema SANEPAR, segundo os Municípios da Área de Estudo - Dezembro 2000

Municípios	ECONOMIAS					
	Residenciais	Comerciais	Industriais	Utilidade Pública	Poder Público	Total
Almirante Tamandaré	21 250	590	105	162	117	22 224
Bocaiúva do Sul	1 105	46	7	17	26	1 201
Campo Largo	20 784	1 104	94	164	125	22 271
Campo Magro	2 667	86	20	20	15	2 808
Colombo	43 171	1 775	249	306	170	45 671
Curitiba	494 509	40 934	1 266	2 232	1 977	540 918
Itaperuçu	3 238	62	14	19	30	3 363
Rio Branco do Sul	*	*	*	*	*	*
PARANA	2 143 291	161 109	9 594	14 601	19 282	2 347 877

Fonte: IPARDES

(*) Rio Branco do Sul conta com sistema municipal de abastecimento

17.3 - ENERGIA ELÉTRICA

A Tabela 17.03 a seguir ilustra o consumo de energia nos vários municípios da área de estudo, com ênfase para Rio Branco do Sul, cujo consumo industrial equivale a um terço do consumido em Curitiba, devido à produção de cimento. Colombo e Campo Largo vêm na sequência, também com bastante representatividade do uso industrial.

Tabela 17.03 - Consumo de Energia Elétrica Total, Residencial, Industrial, Comercial e de Serviços e Rural, segundo Municípios da Área de Estudo – 2000

Município	Total (1)	Residencial	Industrial	Comercial e de Serviços	Rural
	Consumo (mwh)	Consumo (mwh)	Consumo (mwh)	Consumo (mwh)	Consumo (mwh)
Almirante Tamandaré	80.360	34.984	27.399	7.060	2.952
Bocaiúva do Sul	7.286	1.853	1.892	685	2.218
Campo Largo	151.485	42.898	75.978	16.477	2.222
Campo Magro	13.716	6.821	2.155	1.719	1.874
Colombo	183.733	78.354	55.652	26.452	3.962
Curitiba	3.423.419	1.251.271	930.638	897.470	776
Itaperuçu	9.393	4.747	1.441	988	893
Rio Branco do Sul	385.361	8.127	368.863	2.541	1.716
PARANÁ	17.093.971	4.573.133	7.057.546	2.621.182	1.145.548

Fonte: COPEL; IPARDES - Tabulações Especiais

(1) O consumo total inclui a categoria "Outras".

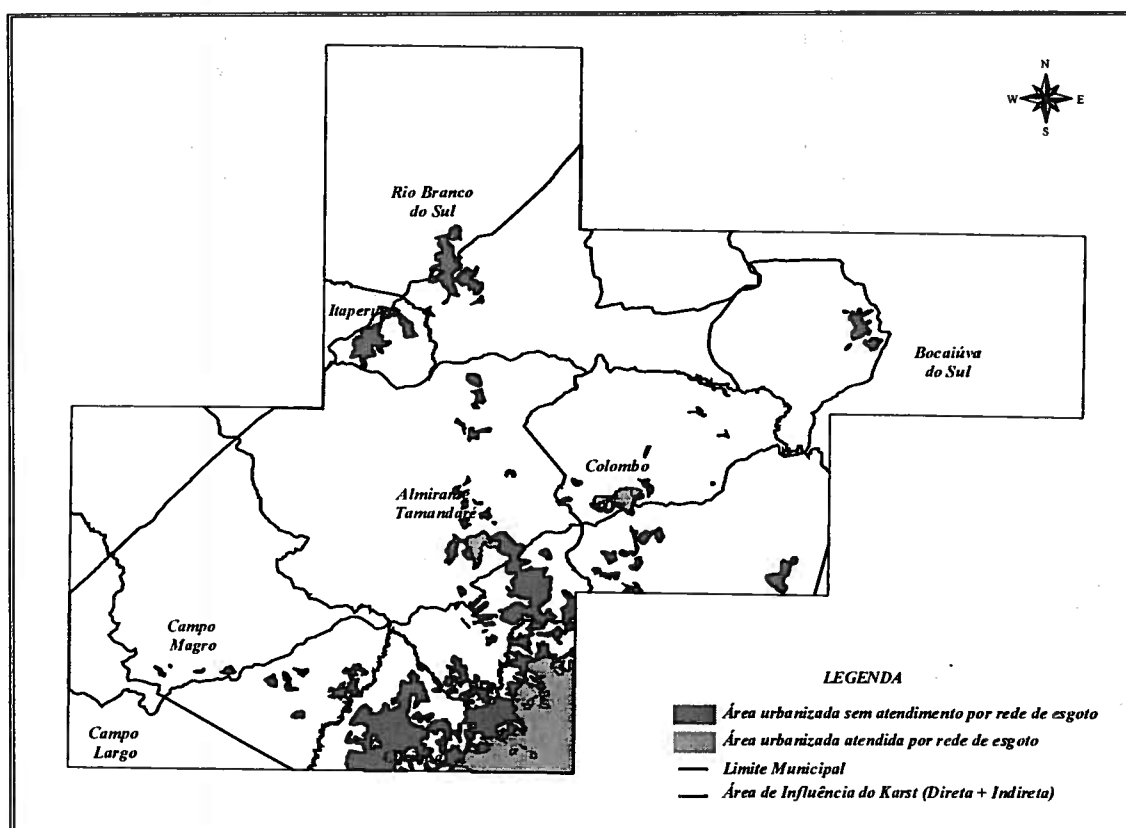
17.4 - ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Conforme informações coletadas através do documento preliminar do PDI/2001, da SANEPAR e dos dados do censo demográfico 2000, constatou-se que as redes coletoras de esgotos nos municípios, quando existentes, foram projetadas para que todo o efluente tivesse como destino final uma estação de tratamento de esgoto – ETE. Contudo, nem todas as redes coletoras estão interligadas a estações de tratamento, sendo freqüentes os lançamentos dos efluentes coletados diretamente nos corpos d'água. Outro problema diz respeito aos domicílios não atendidos pela rede de esgoto, que lançam os dejetos "in natura" nas galerias de águas pluviais.

No caso específico de Curitiba, este município possui 192.329 ligações, sendo a maior parte de seus domicílios atendida por rede de esgoto (77,34%). Além disso, apenas uma pequena parte da cidade encontra-se na área do projeto, não estando localizada sobre a área de influência direta do Karst.

Colombo possui 6.794 ligações de esgoto, contemplando 7.437 economias. O esgotamento por rede geral corresponde a 44,28% dos domicílios, enquanto as fossas sépticas com 34,14%. A falta de saneamento tem se constituído em grande ameaça ao aquífero e aos mananciais superficiais, sendo o maior exemplo o do Rio Palmital, que tem suas nascentes na área urbanizada de Colombo e vem apresentando altos índices de contaminação segundo relatórios do Instituto Ambiental do Paraná – IAP de 1995 a 1999.

Figura 17.02 – Mapa das Área urbanizadas por tipo de esgotamento sanitário



Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procel / Earth Tech

Campo Largo possui 5.884 ligações de esgoto, contemplando 6.467 economias. Como apenas uma pequena porção de seu território está inserida na área de interesse do projeto, os dados não foram considerados. No entanto, estudos futuros poderão contemplar a área urbana desse município, uma vez que esta se encontra sobre terrenos cársticos e a falta de esgotamento sanitário poderá propiciar a contaminação do aquífero

Já Campo Magro não possui coleta de esgoto, sendo que 6,31% dos domicílios são ligados à rede pluvial. A maior parte dos domicílios utiliza-se de fossas rudimentares (35,71%) e fossas sépticas (42,45%), além de uma parcela jogar seus dejetos diretamente em rios (7,54%). Como a cidade está assentada em solo de aluvião, sobre uma planície cárstica, a falta de saneamento se constitui em grande ameaça ao Karst.

Almirante Tamandaré está implantando melhorias no sistema de coleta e tratamento de esgoto do município, onde apenas 4,32% do total de domicílios está ligado a rede geral de esgoto ou rede pluvial. Com isso, 49,48% dos habitantes utilizam-se de fossa rudimentar, 35,98% possuem fossa séptica, 4,07% dispõem de valas e 3,49% despejam "in natura" nos rios. Um dado importante é que 1,97% não possuem banheiro ou sanitário.

Itaperuçu e Rio Branco do Sul não possuem coleta de esgoto, sendo que 47,96% e 31,97% da população utiliza-se de fossas sépticas e fossas rudimentares, respectivamente. Outro dado importante é que nesses municípios é grande a porcentagem de domicílios sem instalações sanitárias – 14,21% em Itaperuçu e 9,98% em Rio Branco do Sul. Em ambos os municípios, a situação quanto ao esgotamento sanitário apresenta conflitos em relação ao Karst, propiciando a contaminação do aquífero.

Já o município de Bocaiúva do Sul tem 9,62% de seus domicílios totais ligados à rede geral de esgotos, enquanto a maior parte da população utiliza-se de fossas sépticas (55,79%). Aqui também se percebe que uma porcentagem considerável da população não possui banheiro ou instalações sanitárias (8,60%).

Assim, constata-se que dentre os municípios em estudo ainda é grave a questão da coleta e tratamento de esgoto, havendo um grande potencial de poluição hídrica. Uma parcela significativa do esgoto produzido acaba não passando por um tratamento, sendo lançado "in natura" nos rios da região. A Tabela 17.04, a seguir, ilustra a situação geral dos municípios quanto às formas de esgotamento sanitário e ao número de domicílios com instalações sanitárias:

Tabela 17.04 - Domicílios Particulares permanentes por tipo de esgotamento sanitário nos Municípios da Área de Estudo - 2000

Municípios	Domicílios Particulares Permanentes														
	Total	Com banheiro ou sanitário												Sem instal. sanit.	% do Total
		Total	% do Total	Tipo de esgotamento sanitário											
				Rede esgoto ou pluvial	% do Total	Fossa séptica	% do Total	Fossa rudim.	% do Total	Vala	% do Total	Rio, lago ou mar	% do Total		
Almirante Tamandaré	23 085	22 631	98,03	997	4,32	8 306	35,98	11 422	49,48	940	4,07	805	3,49	454	1,97
Bocaiúva do Sul	2 443	2 233	91,40	235	9,62	1 363	55,79	549	22,47	51	2,09	23	0,94	210	8,60
Campo Largo	25 165	24 551	97,56	7 070	28,09	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	614	2,44
Campo Magro	5 357	5 054	94,34	338	6,31	2 274	42,45	1 913	35,71	107	2,00	404	7,54	303	5,66
Colombo	49 056	48 583	99,04	21 720	44,28	16 746	34,14	5 668	11,55	2 920	5,95	1 391	2,84	473	0,96
Curitiba	471 163	469302	99,61	364 407	77,34	73 335	15,56	13 462	2,86	8 933	1,90	7 559	1,60	1 861	0,39
Itaperuçu	5 209	4 469	85,79	195	3,74	2 498	47,96	1 496	28,72	103	1,98	112	2,15	740	14,21
Rio B. do Sul	7 877	7 091	90,02	1 374	17,44	1 397	17,74	2 518	31,97	239	3,03	420	5,33	786	9,98
PARANÁ	2 664 276	2 608 207	97,90	1 003 340	37,66	409 701	15,38	1 095 661	41,12	50 123	1,88	33 318	1,25	56 069	2,10

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000.

17.5 - RESÍDUOS SÓLIDOS

A maior parte dos municípios em estudo é atendida por coleta de resíduos sólidos. Contudo verifica-se uma maior concentração de atendimento nas áreas urbanas, com exceção de Curitiba e Colombo que possuem um atendimento em toda a extensão territorial (COMEC, 2002).

Em relação à destinação final dos resíduos, a RMC conta apenas com um aterro sanitário metropolitano – da Cachimba, situado ao sudoeste da capital – que está com sua capacidade próxima do esgotamento. No que diz respeito ao Karst, cabe dizer que até 1989 estava em funcionamento o Aterro Sanitário da Lamenha Pequena, implantado na década de 1960 e que está inserido na área do projeto.

No caso específico de Curitiba, o serviço é terceirizado, tendo sido dividido em 136 setores de coleta domiciliar. Curitiba conta com um programa de coleta seletiva, o Programa Lixo que não é Lixo, Câmbio Verde e Programa Compra de Lixo, que atenuam o volume de resíduos depositados no aterro comum. A disposição final dos é realizada de acordo com o tipo de resíduos:

- no Aterro da Cachimba (resíduos urbanos);
- na Vala Séptica do CIC (resíduo hospitalar);
- na Usina de Valorização de Rejeitos (resíduo reciclável);
- no Parque Náutico Iguaçu (resíduo vegetal);
- Central de Tratamento de Resíduos Industriais (resíduos perigosos).

Colombo coleta e dispõe seus resíduos no Aterro da Cachimba, também contando com coleta seletiva de resíduos recicláveis.

Em Campo Largo a coleta, à semelhança de Curitiba, é realizada por empresa terceirizada, sendo a disposição final acontece no Aterro da Cachimba. Além da coleta convencional, Campo Largo dispõe igualmente de coleta seletiva de resíduos recicláveis, através de Programa de Educação Ambiental.

Do mesmo modo, Campo Magro conta com empresa terceirizada, dispondo seus resíduos no Aterro da Cachimba, também dispondo de programas de coleta seletiva, efetuando coletas seletivas. Aliás, nesse município se encontra uma usina de reciclagem de lixo.

Em Almirante Tamandaré a coleta dos resíduos domiciliares é realizada pela Prefeitura, sendo o município dividido em 7 setores. A destinação final dos resíduos é o Aterro da Cachimba, em Curitiba. Um problema identificado no município é a não existência de coleta seletiva.

Em Rio Branco do Sul, a coleta é realizada pela Prefeitura que dispõe seus resíduos em um lixão situado a 18 Km da sede.

A coleta de resíduos de Itaperuçu também é realizada pela prefeitura, mas a deposição hoje realizada no Aterro da Cachimba. Entretanto até abril de 2002 os resíduos eram dispostos a céu aberto.

Por fim, em Bocaiúva do Sul, a coleta é realizada por empresa terceirizada, tanto no perímetro urbano como na área rural. A disposição final acontece em aterro municipal próprio.

Tabela 17.05 - Domicílios Particulares permanentes por destino final dos resíduos sólidos nos Municípios da Área de Estudo – 2000

Municípios	Domicílios particulares permanentes									
	Total	Destino do lixo								
		Coletado				Queimado	Enterrado	Em terreno baldio ou rua	Em rio, lago ou mar	Outro destino
		Total	% do total de domicílios	Por serviço de limpeza	Em caçamba de serviço de limpeza					
Almirante Tamandaré	23 085	21 922	94,96	21 376	546	901	81	114	12	55
Bocaiúva do Sul	2 443	1 431	58,58	1 415	16	787	115	55	0	55
Campo Largo	25 165	22 284	88,55	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	2 881
Campo Magro	5 357	4 727	88,24	3 870	857	488	65	65	5	7
Colombo	49 056	47 904	97,65	47 502	402	714	68	279	27	64
Curitiba	471 163	468 980	99,54	458 844	10 136	1 110	167	213	167	526
Itaperuçu	5 209	4 245	81,49	4 174	71	595	30	290	6,00	43
Rio Branco do Sul	7 877	5 464	69,37	5 432	32	1 592	85	641	50,00	45
PARANÁ	2 664 276	2 217 117	83,22	2 162 458	54 659	332 805	52 184	46 219	3 009	12 942

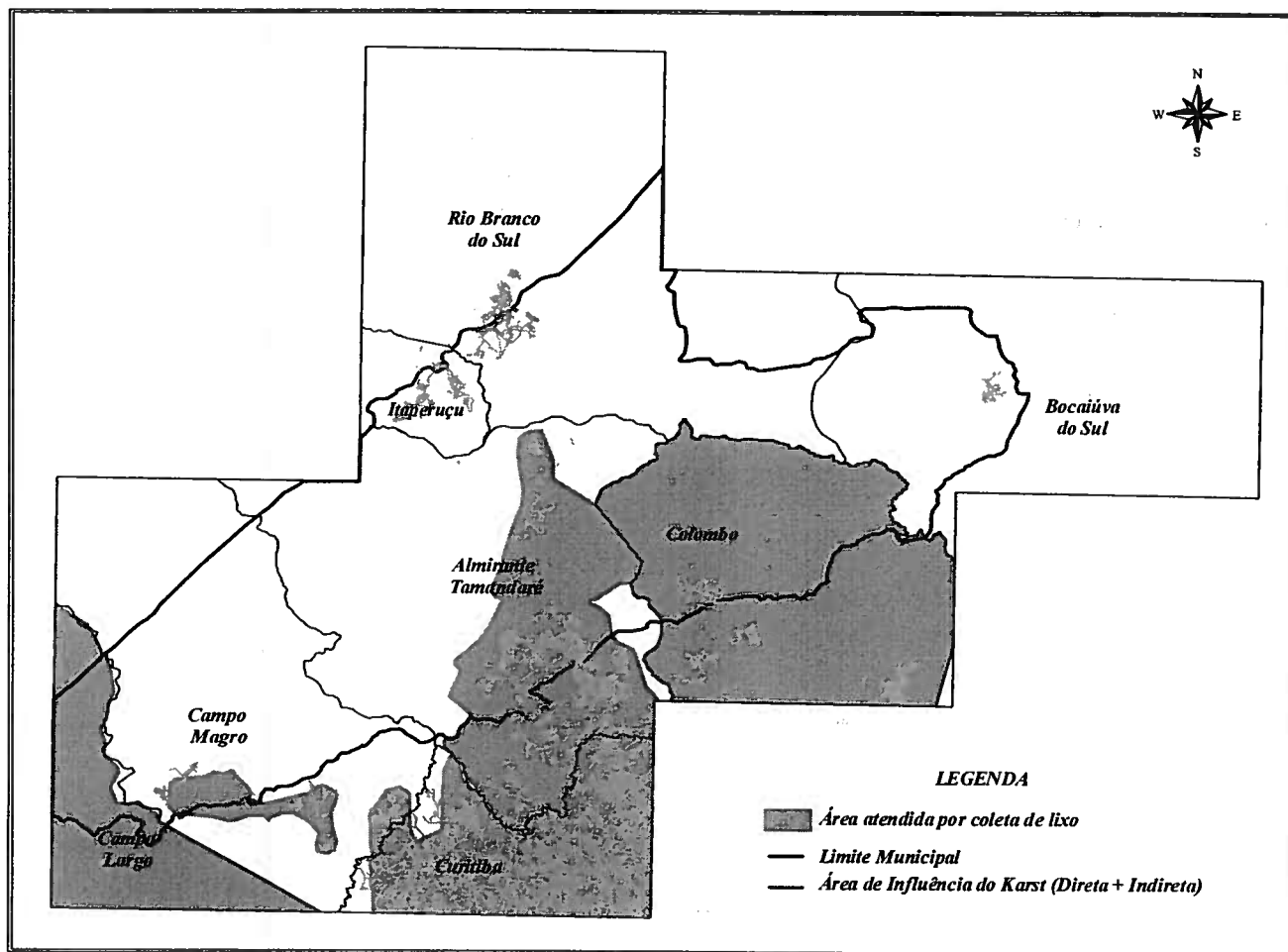
Fonte: IBGE/ Censo Demográfico 2000.

Obs: N/D = não disponível.

Pode, assim, concluir-se que, à exceção de Rio Branco do Sul e Bocaiúva do Sul que dispõem de lixões próprios, todos os restantes municípios da região em estudo depositam os resíduos sólidos no Aterro da Cachimba. Este aterro, cuja operação foi iniciada em finais de 1989, foi previsto para uma vida útil de cerca de 12 anos, pelo que a respetiva capacidade está próxima do esgotamento.

Nestas condições, torna-se necessário encontrar uma alternativa a curto para a deposição dos resíduos, estando atualmente em consideração a possibilidade da execução dum novo aterro em Mandirituba, que possa entrar em funcionamento em 2003.

Figura 17.03 – Áreas com deposição dos resíduos sólidos no Aterro da Cachimba



Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procesi / Earth Tech

18 - PRODUÇÃO ECONÔMICA LOCAL

18.1 - INTRODUÇÃO

A Região Metropolitana de Curitiba, dispõe de vantagens naturais de infra-estrutura econômica que, sobretudo na última década, têm reforçado sua vocação de metrópole multifuncional, capaz de polarizar investimentos dinâmicos e atrair população. Exemplos disso são:

- crescimento relativo e absoluto do PIB industrial apoiado na nova indústria automotiva;
- contínuo crescimento demográfico do centro e do anel metropolitano, com taxas superiores a 2,13% a.a. na última década, incluindo taxas de 10,8% e 9,91% em Fazenda Rio Grande e Piraquara, respectivamente, as maiores taxas do Paraná.
- Os investimentos significativos (PROSAM, PARANASAN) voltados para a ampliação da produção de água e do tratamento dos resíduos e efluentes posicionando a região como a primeira do País em saneamento.
- A construção paulatina de um arcabouço institucional para proteção do patrimônio paisagístico e natural.
- A ampliação da infra-estrutura de transportes regional possibilitando a integração com o Mercosul e o porto de Antofagasta, no Pacífico; e terminais multimodais de carga e passageiros, como é o caso da região do Aeroporto Internacional Afonso Pena.
- A consolidação de vocações de pólo universitário e apoio à pesquisa voltada para a produção de tecnologia de ponta.

A distribuição do desenvolvimento no território metropolitano tem seguido, em linhas gerais, a acessibilidade, a disponibilidade de infra-estrutura econômica e as condicionantes ambientais.

A área do projeto integra a porção Norte da RMC, e sua vocação econômica está diretamente relacionada ao cenário da região.

A região em estudo, localizada sobre o aquífero Karst, deve ter como referência para o seu desenvolvimento sócio-econômico a sustentabilidade ambiental associada a seu crescimento econômico e urbano, segundo a referência de uma Metrópole Competitiva, Sustentável e Solidária do Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba/2002. O potencial econômico da região do Karst, focado na exploração e transformação de recursos minerais, precisa ser compatibilizada

com a disponibilidade dos recursos hídricos do aquífero do Karst. A vantagem econômica inicial da região, na disponibilidade de reservas subterrâneas de água, pode se tornar, sem um adequado uso do solo e manejo da extração e conservação do recurso hídrico, a erosão desta vantagem competitiva inicial. Assim, a preocupação da sustentabilidade, nas suas três dimensões (ambiental, social e econômica) é o foco da definição das potencialidades econômicas da região do Karst.

Além da referência à sustentabilidade, a lógica e vocação econômica da região do Karst, enfocando os municípios de Almirante Tamandaré, Campo Magro (desmembrado de Almirante Tamandaré, foi criado através da Lei Estadual nº 11.221 de 11 de dezembro de 1995), Colombo, Rio Branco do Sul, Itaperuçu (criado pela Lei Estadual nº 9.437 de 09 de novembro de 1990, foi desmembrado de Rio Branco do Sul), Bocaiúva do Sul, e parcialmente Campo Largo e a Região Norte do Município de Curitiba, deve perceber o papel destes municípios, e dos recursos do aquífero Karst, para o desenvolvimento competitivo e sustentável da Região Metropolitana de Curitiba (RMC). Problemas relacionados com a natureza geológica do aquífero Karst limitam a intensidade de sua exploração por colocar em risco a estabilidade do terreno e por evitar o uso sustentado dos recursos de água subterrânea.

18.2 - DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

18.2.1– Considerações Gerais

A ocupação econômica da área do Karst foi iniciada no final do século XIX com o estabelecimento de colônias agrícolas de imigrantes, definindo um cenário dominado por pequenas fazendas de produção de subsistência e alguma transformação associada à produção agroindustrial e à madeira. Foi a partir do final da década de 1950, com a exploração industrial das reservas calcárias da região, que o cenário econômico começou a ser alterado, com a implantação de grandes empreendimentos mineradores e de firmas de transformação de minerais não metálicos (cal, gesso, cimento, cerâmica, etc.). A diversificação econômica da RMC estimulada pelos ciclos de investimentos industriais de grande porte nos anos 70 (CIC e CIAR) e 90 (montadoras), bem como a expansão agrícola do interior do Estado, permitiram o maior desenvolvimento do setor mineral na área do Karst, sendo que atualmente, a área responde por 85% da produção mineral do Estado.

A região do Karst atingiu em 1996 um PIB de R\$ 1.082 milhões (Tabela 18.01, valores de 1998), representando 2,35% da economia paranaense e 6,1% da RMC (Tabela 18.03).

Tabela 18.01 - Produto Interno Bruto (PIB) Área do Karst, RMC, Paraná - 1970/1996

(em US\$ de 1998)

Município/ Região	1970	1975	1980	1985	1990	1996
Almirante Tamandaré	17.412.709	63.799.352	68.595.161	89.089.192	157.540.384	187.878.477
Bocaiúva do Sul	14.760.821	20.547.529	16.867.421	20.688.800	13.275.608	14.289.347
Campo Magro	-	-	-	-	-	36.857.977
Colombo	31.333.483	83.636.726	99.451.454	179.793.658	316.621.129	366.685.531
Rio Branco do Sul	61.618.163	165.850.863	202.886.664	206.476.871	175.557.698	212.451.042
Campo Largo	163.480.063	175.903.703	366.579.408	381.802.939	225.849.526	246.205.175
Itaperuçu	-	-	-	-	-	17.863.894
Área do Karst	288.605.240	509.738.173	754.380.108	877.851.460	888.844.346	1.082.231.443
Curitiba	2.687.438.077	5.280.179.869	8.181.385.956	9.767.308.948	12.074.955.215	14.393.618.959
RMC	3.218.076.663	6.264.206.623	10.140.726.775	12.256.382.150	15.237.335.085	17.910.828.563
Paraná	13.387.412.486	26.137.779.870	32.550.602.343	38.143.319.203	40.315.824.389	46.072.471.714

Fonte: Elaborado pelo Consórcio ProceSl / Earth Tech, a partir de dados do IPEA.

O crescimento econômico da região do Karst, em uma dimensão geral, vem observando um ritmo próximo ao da RMC e ao Estado do Paraná. Tal desempenho é decorrente do crescimento econômico bastante expressivo de Colombo e Almirante Tamandaré na década de 80, indicando a inserção de atividades econômicas mais dinâmicas neste período, relacionadas com a industrialização e com a urbanização (Tabela 18.02).

Tabela 18.02 - Crescimento Econômico da Área do Karst, RMC, Paraná e Brasil- 1970/1996

Município / Região	Taxa de Crescimento (em %)				
	1970/75	1975/80	1980/85	1985/90	1990/96
Almirante Tamandaré	29,66	1,46	5,37	12,08	2,98
Bocaiúva do Sul	6,84	-3,87	4,17	-8,49	1,23
Campo Magro	-	-	-	-	-
Colombo	21,70	3,52	12,57	11,98	2,48
Rio Branco do Sul	21,90	4,11	0,35	-3,19	3,23
Campo Largo	1,48	15,82	0,82	-9,97	1,45
Itaperuçu	-	-	-	-	-
Área do Karst	12,05	8,16	3,08	0,25	3,34
Curitiba	14,46	9,15	3,61	4,33	2,97
RMC	14,25	10,11	3,86	4,45	2,73
Paraná	14,32	4,49	3,22	1,11	2,25
Brasil	10,05	7,09	1,35	1,65	3,03

Fonte: Elaborado pelo Consórcio ProceSl / Earth Tech, a partir de dados do IPEA.

Tabela 18.03 - Participação da Economia da Área do Karst e da RMC no Paraná- 1970/1996

Município / Região	Participação (%)					
	1970	1975	1980	1985	1990	1996
Almirante Tamandaré	0,13	0,24	0,21	0,23	0,39	0,41
Bocaiúva do Sul	0,11	0,08	0,05	0,05	0,03	0,03
Campo Magro	-	-	-	-	-	0,08
Colombo	0,23	0,32	0,31	0,47	0,79	0,80
Rio Branco do Sul	0,46	0,32	0,31	0,47	0,79	0,80
Campo Largo	1,22	0,63	0,62	0,54	0,44	0,46
Itaperuçu	-	-	-	-	-	0,04
Área do Karst	2,16	1,95	2,32	2,30	2,20	2,35
Curitiba	20,1	20,2	25,13	25,61	29,95	31,24
RMC	24,04	23,97	31,15	32,13	37,79	38,88
Paraná	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Elaborado pelo Consórcio ProceSl / Earth Tech, a partir de dados do IPEA.

18.2.2 - Composição Setorial do PIB dos Municípios

A composição do PIB dos municípios da região estão dispostos nas Tabelas 18.04(a) e 18.04(b), e revelam a importância das atividades urbano-industriais como predominantes na região.

TABELA 18.04(a) - Composição Setorial do Produto Interno Bruto (PIB), na Área do Karst

MUNICÍPIO / REGIÃO	PIB DE 1996 VALORES ABSOLUTOS EM US\$ DE 1998			
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Total
Almirante Tamandaré	16.101.185	52.718.701	119.058.591	187.878.477
Bocaiúva do Sul	3.608.060	723.041	4.754.066	9.085.167
Campo Magro	14.743.190*	3.685.797*	18.428.988*	36.857.977
Colombo	22.954.577	121.996.609	221.735.345	366.686.531
Rio Branco do Sul	5.459.992	107.054.080	99.936.970	212.451.042
Campo Largo	14.058.315	100.180.886	131.965.974	246.205.175
Itaperuçu	955.718	10.368.204	6.539.972	17.863.894
Área do Karst	77.881.037,80	396.727.318,70	583.990.918	1.077.028.263

Fonte: Elaborado pelo Consórcio ProceSl / Earth Tech, a partir de dados do IPEA.

(*) valores estimados, por inexistência de dados da distribuição por atividade

Tabela 18.04(b) - Composição Setorial do Produto Interno Bruto (PIB), na Área do Karst

Município / Região	PIB de 1996 em Valores Relativos			
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Total
Almirante Tamandaré	8,57	28,06	63,37	100,00
Bocaiúva do Sul	39,71	7,96	52,33	100,00
Campo Magro	40,00*	10,00*	50,00*	100,00
Colombo	6,26	33,27	60,47	100,00
Rio Branco do Sul	2,57	50,39	47,04	100,00
Campo Largo	5,71	40,69	53,60	100,00
Itaperuçu	5,35	58,04	36,61	100,00
Área do Karst	7,23	36,84	55,93	100,00

Fonte: Elaborado pelo Consórcio ProceSl / Earth Tech, a partir de dados do IPEA.

* valores estimados por inexistência de dados da distribuição por atividade

Estes resultados mostram que Bocaiúva do Sul, e provavelmente Campo Magro (onde não existem resultados setoriais para 1996), são os únicos municípios cuja economia depende consideravelmente da produção agropecuária. Observa-se que o PIB de Colombo é praticamente o dobro do de Almirante Tamandaré, ainda que o perfil setorial de ambos municípios seja semelhante. Campo Largo e Rio Branco do Sul exibem o segundo e terceiro maior PIB da região, respectivamente, para o que contribui a existência de fábricas de cimento nesses municípios.

18.2.3 - PIB Per Capita na Região do Karst

Tal como indicado pela dinâmica demográfica, em que a população se concentra sobretudo em Almirante Tamandaré e Colombo, as atividades econômicas mais dinâmicas e expressivas da região se concentram, além desses dois municípios, também em Campo Largo e Rio Branco do Sul. Em conjunto os quatro municípios respondem por 93,72% do PIB da região (Tabela 18.05).

Tabela 18.05 - Participação da Economia dos Municípios na Área do Karst- 1970/1996

Município / Região	Participação (%)					
	1970	1975	1980	1985	1990	1996
Almirante Tamandaré	6,03	12,52	9,09	10,15	17,72	17,36
Bocaiúva do Sul	5,11	4,03	2,24	2,36	1,49	1,32
Campo Magro	-	-	-	-	-	3,41
Colombo	10,86	16,41	13,18	20,48	35,62	33,88
Rio Branco do Sul	21,35	32,54	26,89	23,52	19,75	19,63
Campo Largo	56,64	34,51	48,59	43,49	25,41	22,75
Itaperuçu	-	-	-	-	-	1,65
Área do Karst	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procesi / Earth Tech, a partir de dados do IPEA.

Porém, este ritmo de crescimento não tem sido suficiente para melhorar o PIB per capita da região, tendo em vista o acelerado crescimento populacional. Isso vem ampliando a distância entre o PIB per capita do Estado, que evoluiu de R\$ 4.818, em 1990, para R\$ 5.119, em 1996; e o PIB per capita da região, que diminuiu de R\$ 3.017, em 1990, para R\$ 2.759, em 1996 (Tabela 18.06). Considerando o fato de que

grande parte da renda regional é gerada por grandes empreendimentos com reduzida contribuição à renda local (decorrente da atividade cimenteira em Rio Branco do Sul e mineradora em toda região), significa que a renda per capita (associada à renda da população moradora) diverge para baixo em relação ao PIB per capita (associado com a produção gerada na região).

Tabela 18.06 - PIB per Capita, na Área do Karst, RMC, Paraná e Brasil-1980/1996

Município / Região	Valores em Us\$ de 1998			
	1980	1985	1990	1996
Almirante Tamandaré	2.008	1.829	2.500	2.101
Bocaiúva do Sul	1.392	1.806	1.229	1.665
Campo Magro	-	-	-	2.202
Colombo	1.582	2.048	2.818	2.386
Rio Branco do Sul	6.387	5.945	4.662	9.153
Campo Largo	6.685	6.073	3.191	2.967
Itaperuçu	-	-	-	1.015
Área do Karst	3.853	3.575	3.017	2.759
Paraná	4.266	4.767	4.818	5.117
Brasil	4.635	4.494	4.456	4.889

Fonte: Elaborado pelo Consórcio ProceSl / Earth Tech, a partir de dados do IPEA

18.03 - ATIVIDADES INDUSTRIAIS

18.3.1 - Indústria Extrativa e de Transformação de Minerais

Os municípios da região do Karst responderam, em 1999, por 9,53% da produção industrial da RMC, com destaque para a Indústria Extrativa de Minerais não Metálicos (55,56% da produção do setor na RMC) e Indústria de Transformação de Minerais não Metálicos (72,42% da produção do setor na RMC) – Tabelas 18.07 e 18.08. Em conjunto, esses setores de extração e transformação dos Minerais não Metálicos representam 50,81% da produção industrial da região do Karst.

Tabela 18.07 - Participação (%) dos Municípios da Área do Karst no Valor Adicionado Industrial da RMC, 1995/1999

Município/Região	1995	1999
Almirante Tamandaré	0,93	0,71
Bocaiúva do Sul	0,19	0,24
Campo Largo	2,66	2,91
Campo Magro	0,00	0,22
Colombo	2,08	2,11
Itaperuçu	0,62	0,20
Rio Branco do Sul	2,28	3,15
ÁREA DO KARST	8,77	9,53

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procesi / Earth Tech, a partir de dados da SEFA.

Tabela 18.08 - Participação (%) dos Municípios da Área do Karst na Indústria de Extração e Transformação de Minerais Não Metálicos da RMC, 1999

Município/Região	Indústria Extrativa de Minerais não Metálicos	Indústria de Transformação de Minerais não Metálicos
Almirante Tamandaré	8,74	2,30
Bocaiúva do Sul	1,02	0,00
Campo Largo	11,02	14,18
Campo Magro	5,65	0,08
Colombo	6,20	7,18
Itaperuçu	0,01	2,76
Rio Branco do Sul	22,93	45,91
ÁREA DO KARST	55,56	72,42

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procesi / Earth Tech, a partir de dados da SEFA.

Segundo a publicação Perfil das Rochas Calcárias (SEID e MINEROPAR, 1999), o calcário produzido no Paraná teve as seguintes aplicações entre 1989 e 1999 (Tabela 18.09):

Tabela 18.09 - Calcário produzido no Estado do Paraná e suas Aplicações

Unid.:(t)

	Cimento	Corretivo	Gal	Outros	Total
1989	3.976.657	3.583.987	883.924	318.313	8.762.881
1990	3.837.779	2.790.887	1.071.835	270.104	7.970.605
1991	3.972.029	2.954.744	1.224.416	564.213	8.715.402
1992	3.454.412	3.964.395	961.852	321.555	8.702.214
1993	4.203.720	4.719.141	936.208	283.543	10.142.612
1994	4.078.352	5.296.481	1.287.883	189.296	10.852.012
1995	4.737.782	3.238.759	1.398.641	112.122	9.487.304
1996	5.491.190	3.976.381	1.560.742	106.172	11.134.485
1997	6.196.225	4.887.768	1.735.545	104.140	12.923.678
Total	39.948.146	35.412.543	11.061.046	2.269.458	88.691.193

Fonte: SEID e MINEROPAR, 1999

a) Produção de Calcário para a Indústria Cimenteira

Quatro municípios da área do Karst são produtores de rochas calcárias para a indústria cimenteira no Paraná. Os dados de produção entre 1989 e 1999 mostram que Rio Branco do Sul lidera os outros municípios na extração de calcário para a indústria de cimento, como mostra a Tabela 18.10.

Tabela 18.10 - Produção de Calcário para Indústria Cimenteira

Unid.: (t)

	Rio Branco do Sul	Campo Largo	Itaperuçu	Almirante Tamandaré
1989	3.408.449	568.208		
1990	3.210.717	627.062		
1991	3.221.310	750.719		
1992	2.734.128	720.284		
1993	3.442.714	761.006		
1994	3.200.642	867.337	10.373	
1995	3.774.951	950.854	11.977	
1996	4.484.539	1.005.980	671	
1997	4.990.990	1.197.832		7.403
Total	32.468.440	7.449.282	23.021	7.403

Fonte: Minerais do Paraná - MINEROPAR

No Paraná existem duas empresas produtoras de calcário para a indústria do cimento:

- Companhia de Cimento Portland Rio Branco;
- Companhia de Cimento Itambé.

A primeira, com sua fábrica e principais jazidas situadas no município de Rio Branco do Sul respondeu, no período entre 1989 a 1997, por 81% da produção, com um total de 32.469.485 toneladas. A segunda, com sua usina situada no município de Balsa Nova e principal jazida em Campo Largo, foi responsável, no mesmo período (1989 a 1997), por 19% da produção paranaense, correspondendo a 7.449.282 toneladas.

b) Produção de Cal Virgem e Cal Hidratada

O município de Colombo é o principal produtor de cal virgem ou hidratada na região do Karst. Em 1999 existiam 58 empresas fabricantes de cal em toda a região. No entanto a maior parte delas opera a partir de Colombo ou Almirante Tamandaré conforme demonstra a Tabela 18.11 a seguir.

Tabela 18.11 - Produção de Cal

Município	Produção Anual (t)
Colombo	603.168
Alm. Tamandaré	415.296
Castro	118.656
Rio Branco do Sul	79.104
Campo Largo	39.552
Total	1.255.776

Fonte: Minerais do Paraná – MINEROPAR

c) Calcário para Corretivo Agrícola

Sessenta e quatro empresas produzem calcário para ser utilizado como corretivo agrícola. A Tabela 18.12 indica que Almirante Tamandaré é o maior produtor da região.

Tabela 18-12 - Municípios Produtores de Rochas Calcárias para Corretivo de Solo no Paraná

Unid.: (t)

	Almirante Tamandaré	Castro	Rio Branco do Sul	Colombo	Campo Largo	Ponta Grossa	Total
1989	1.249.140	703.576	652.349	637.181	292.770	48.971	3.583.987
1990	972.718	547.882	507.990	496.180	227.983	38.134	2.790.887
1991	1.029.828	580.049	537.815	525.311	241.368	40.373	2.954.744
1992	1.381.725	778.255	721.589	704.812	323.846	54.168	3.964.395
1993	1.611.440	946.696	876.312	837.561	388.657	58.475	4.719.141
1994	1.752.560	1.077.143	946.912	1.016.010	438.119	65.737	5.296.481
1995	1.126.859	703.948	674.406	539.955	157.591	36.000	3.238.759
1996	1.232.346	1.095.992	769.529	648.413	211.591	18.510	3.976.381
1997	1.433.782	1.233.231	1.204.668	666.407	296.638	53.042	4.887.768
1998	1.159.345	1.113.430	798.946	586.833	208.032	21.088	3.887.674
Total	12.949.743	8.780.202	7.690.516	6.658.663	2.786.595	434.498	39.300.217

Fonte: Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária no Paraná
SINDEMCAP – Sindicato da Indústria de Extração de Mármore, Calcários e Pedreiras no Paraná

18.3.2 - Diversificação e Vocação Industrial dos Municípios

Os municípios do Karst caracterizam-se por um direcionamento industrial que define a sua especialização setorial, conforme mostra a Tabela 18.13 a seguir.

Tabela 18.13 - Especialização Industrial dos Municípios

Bens de Consumo Tradicional	
Produtos Alimentícios e Bebidas	Campo Largo
Texteis e Vestuário	Campo Largo
Móveis	Campo Largo e Almirante Tamandaré
Edição e Impressão	Campo Largo
Bens Intermediários	
Produtos de Papel	Campo Largo
Produtos Químicos	Almirante Tamandaré e Colombo
Produtos Minerais Não Metálicos	Alm. Tamandaré, Colombo, C. Magro, C. Largo, R. Branco do Sul
Produtos de Metal	Campo Largo e Colombo
Bens de Capital e Consumo Durável	
Máquinas e Equipamentos	Campo Largo e Colombo
Equipamento Material Elétrico	Campo Largo
Material Eletrônico	Almirante Tamandaré

Fonte: IBPQ, 2001

Os municípios com maior diversificação industrial são Campo Largo, Almirante Tamandaré e Colombo.

Campo Largo

Em Campo Largo, com 292 estabelecimentos industriais em 2000 (Relação Anual das Informações Sociais - RAIS), os principais segmentos são:

- Minerais não Metálicos – 32,7% do Valor Adicionado (VA) Industrial (com duas grandes empresas produtoras de louça e revestimento cerâmico; duas fortes empresas de porcelanas, além de cerca de 50 pequenas empresas deste segmento – cimento, cal, gesso, cerâmica e porcelana, etc.);
- Material de Transporte – 22,78% do Valor Adicionado (VA) Industrial (enquanto a montadora da Daimler-Chrysler operava no município);
- Material Elétrico e Comunicação – 16% do Valor Adicionado (VA) Industrial (com a presença de uma grande empresa de resistências cerâmicas e chuveiros elétricos);
- Bebidas – 6,91% do Valor Adicionado (VA) Industrial (água mineral e vinho);
- Indústria Têxtil – 3,13% do Valor Adicionado (VA) Industrial (com uma grande empresa de fios e filamentos contínuos);
- além da indústria de Extração Mineral, Mobiliário e Metalurgias.

Tabela 18.14 - Composição (%) da Atividade Industrial, Município de Campo Largo

GÊNEROS INDUSTRIAIS	1995	1999
Minerais Não-Metálicos	46,64	32,70
Material de Transporte	0,10	22,78
Material Elétrico e Comunicação	26,58	16,00
Bebidas	4,58	6,91
Extração Mineral	4,58	4,88
Têxtil	1,94	3,13
Mobiliário	3,29	2,39
Metalurgia	0,59	2,38
Papel e Papelão	2,77	1,93
Alimentos	1,65	1,39
Vestuário e Calçados	0,35	1,24
Outros	6,92	4,26

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procesi / Earth Tech, a partir de dados brutos da SEFA.

Almirante Tamandaré

Em Almirante Tamandaré, com 174 estabelecimentos industriais em 1999 (RAIS) os principais segmentos são:

- Bebidas – 33,60% do VA Industrial (água mineral e refrigerantes),
- Indústria de Minerais Não Metálicos – 23,85% do VA Industrial (fabricação de cal e gesso – 27 empresas, fabricação de artefatos de concreto – 11 empresas, outros produtos – 19 empresas);
- Indústria Extrativa Mineral – 9,08% do VA Industrial;
- Química – 9,38% do VA Industrial (10 empresas);
- Material Elétrico – 7,5% do VA Industrial (com destaque a uma empresa de chicotes elétricos para uso na indústria automobilística e três empresas de fabricação de luminárias).

Tabela 18.15 - Composição (%) da Atividade Industrial no Município de Almirante Tamandaré

GÊNEROS INDUSTRIAIS	1990	1994	1998
Extração de Minerais Não Metálicos	9,84	10,60	9,08
Transformação de Min. Não Metálicos	51,79	37,29	23,85
Metalurgia	0,80	0,16	1,26
Mecânica	2,59	1,47	3,23
Material Elétrico e Comunicações	0,35	0,23	7,50
Papel e Papelão	0,04	0,67	2,21
Borracha		0,04	2,51
Química	19,10	18,51	9,38
Bebidas	10,15	22,87	33,60
Outros	5,34	8,16	7,38

Fonte: Elaborado pelo Consórcio ProceSl / Earth Tech, a partir de dados brutos da SEFA.

Colombo

Em Colombo, com 369 estabelecimentos industriais em 1999 (RAIS) destacam-se as indústrias:

- Minerais Não Metálicos – 31,05% do VA Industrial (fabricação de cal e gesso – 38 empresas, fabricação de artefatos de concreto – 27 empresas, britamento – 16 empresas, outros produtos – 7 empresas);
- Mecânica – 11,55% do VA Industrial (25 empresas);
- Madeira e Mobiliário – 11,06% do VA Industrial (86 empresas);
- Produtos Farmacêuticos – 10,54% do VA Industrial (5 empresas);

- Metalurgia – 9,68% do VA Industrial (45 empresas);
- Produtos Alimentares – 7,81% do VA Industrial (20 empresas).

Tabela 18.16 - Composição (%) da Atividade Industrial no Município de Colombo

GÊNEROS INDUSTRIAIS	1990	1994	1998
Extração de Minerais Não Metálicos	2,21	1,36	2,65
Transformação de Minerais Não Metálicos	32,49	38,17	31,05
Metalurgia	10,45	10,23	9,68
Mecânica	8,82	9,22	11,55
Material de Transporte	2,29	2,43	3,52
Madeira e Mobiliário	18,50	7,41	11,07
Química	7,84	1,32	3,60
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	0,08	5,83	10,54
Produtos de material Plástico	4,13	13,28	2,92
Produtos Alimentares	4,08	4,35	7,81
Outros	10,47	6,40	6,72

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procesi / Earth Tech, a partir de dados brutos da SEFA.

Rio Branco do Sul

Também merece destaque a produção cimenteira em Rio Branco do Sul, em que a unidade do Grupo Votorantim empregava, em 1999, 583 funcionários, constituindo-se na única empresa de grande porte da região, respondendo, extração e transformação de minério, por 98,8% da indústria do município e 50,3% da indústria da região do Karst.

Tabela 18.17 - Composição da Atividade Industrial no Município de Rio Branco do Sul

GÊNEROS INDUSTRIAIS	Unid.: (%)		
	1990	1994	1998
Extração de Minerais Não Metálicos	10,43	7,08	7,25
Transformação de Minerais Não Metálicos	88,59	92,78	91,57
Outros	0,98	0,14	1,18

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procesi / Earth Tech, a partir de dados brutos da SEFA.

Campo Magro e Bocaiúva do Sul

Nos demais municípios, Bocaiúva do Sul e Campo Magro, a atividade industrial é ainda muito incipiente, representando apenas 0,05% e 0,16% do setor na Região Metropolitana, caracterizando-se como municípios de produção primária, assentada nas lavouras e no extrativismo vegetal.

18.3.3 - Impactos das Indústrias na região do Karst

a) Impacto Ambiental

O tipo de especialização industrial existente na região, decorrente das fontes de minérios existentes, representa uma atividade econômica de considerável impacto ambiental, seja pela extração de minérios em áreas de captação do Karst, com deslocamentos de solo e subsolo, seja pela quantidade de resíduos industriais (cerca de 794 toneladas de resíduo industrial/ano por estabelecimento da indústria de minerais não metálicos, frente a média de 449 de toneladas de resíduo industrial/ano de média para a indústria de transformação), constituindo-se na quinta maior indústria poluidora, pela média de resíduos por estabelecimento industrial, da Região Metropolitana (atrás das Indústrias Química, de Fumo, Madeira e Papel e Celulose).

Outra preocupação são as empresas químicas estabelecidas na região, sobretudo em Almirante Tamandaré (cloro e álcalis, fertilizantes, inseticidas, produtos de limpeza e tintas). Ainda que se trate de estabelecimentos de pequeno porte, a preocupação dá-se pela reduzida inspeção do destino dos dejetos.

Outros segmentos produtivos com potencial na região, e a partir de controle de poluição e adequada reutilização de resíduos são: Indústria Metalúrgica Especializada em Colombo, Campo Largo e Rio Branco do Sul, Indústria de Material Eletro-Eletrônico em Almirante Tamandaré, Campo Largo e Colombo, Indústria Mecânica em Colombo, Alimentos e Bebidas em Almirante Tamandaré, Campo Largo e Colombo, Bebidas em Almirante Tamandaré e Campo Largo, Móveis em Colombo, Campo Largo e Bocaiúva do Sul e Produtos Farmacêuticos em Almirante Tamandaré e Colombo.

b) Impacto Econômico e Social

Em termos da região considerada, as atividades industriais são responsáveis por 37% do PIB da área. A reduzida atividade industrial de Bocaiúva do Sul e Campo Magro contribui para reduzir a importância dessas atividades no conjunto dos municípios.

A inserção de atividades industriais mais intensa durante os ciclos de investimento de grande porte, nos anos 70 e 90, teve reflexos na região, contribuindo para transformar uma economia baseada na agropecuária numa economia mais diversificada, com um potencial mais alto de rentabilidade.

O progresso das atividades industriais contribui também para a fixação da população na área, na medida em que oferece maiores opções de emprego, com tarefas de melhor remuneração que às associadas à agropecuária.

O impacto econômico e social positivo das atividades industriais, é um aspecto que merece ser ponderado nas considerações sobre os impactos ambientais por elas causados. Com a regulamentação e fiscalização adequadas, esses impactos podem ser minimizados, evitando prejudicar elementos produtivos que são importantes para a sustentabilidade econômica da região.

18.4 - ATIVIDADES DE COMÉRCIO E SERVIÇOS

Os municípios da região do Karst são afetados pela centralidade dos serviços urbanos ofertados na Região Metropolitana de Curitiba, havendo, neste caso, um forte vazamento da renda gerada na região para os mercados de produtos e serviços situados no município pólo.

Esta característica de concentração das atividades terciárias na cidade-pólo de uma região metropolitana, é apresentada na literatura clássica espacial como decorrente da existência de escala de demanda, favorecida pelas condições de acesso da população metropolitana aos centros comerciais da cidade-pólo, que por sua vez viabiliza uma maior diversificação e especialização da oferta, atraindo, num efeito de retro-alimentação, maior demanda. Pesquisas de local de compra para a RMC, desenvolvidas pelo IPARDES, e dados recentes da RAIS, confirmam tal centralidade.

Os dados da Tabela 18.18 indicam que a região do Karst contribui com apenas 3,5% dos empregos e 3,6% dos estabelecimentos do setor terciário da região metropolitana, bastante desproporcional em relação à sua contribuição na indústria de transformação (7,4% do emprego e 10,3% dos estabelecimentos) e em relação à sua participação na população total (13%).

Mesmo que os municípios do Karst pratiquem uma tarifa diferenciada de ISS com vistas a atrair empresas de serviços (praticamente um dos únicos instrumentos de política fiscal dos municípios), esta política tem apresentado resultados limitados para promover um vetor de crescimento de atividades terciárias, com exceção à serviços de coleta de lixo e empresas de transporte.

Tal fato indica a necessidade de uma política de descentralização de alguns serviços, induzidos pela infra-estrutura e por dotação de vantagens de localização especializada. Por exemplo, a conclusão do Contorno Norte pode induzir à instalação de empresas de reparação e manutenção de veículos para transporte de cargas; a exploração do potencial turístico pode fomentar os serviços de alojamento e alimentação; a expansão de áreas para condomínios residenciais (na extensão de Santa Felicidade) engendraria o potencial de crescimento dos serviços domiciliares e pessoais.

Porém, são movimentos lentos, sem uma tendência definida, que depende de investimentos na malha rodoviária, urbanização, de indução à ocupação mais ordenada de espaços, privilegiando a formação de sub-centros regionais de comércio e serviços.

Tabela 18.18 - Número de Empregos e Estabelecimentos do Setor Terciário por Divisão de Atividades, na Área do Karst e RMC, 2000

Divisão de Atividades	Empregos			Estabelecimentos		
	Karst (A)	RMC (B)	(A) / (B) %	Karst (A)	RMC (B)	(A) / (B) %
Venda, manutenção e reparação de veículos automotores, motocicletas	674	17.855	3,8%	13	2.653	4,9%
Com. por atacado e intermediários do com., exceto de veículos autom.	727	17.355	4,2%	9	2.103	4,6%
Com. varejista, exceto com. de veículos automotores, motocicletas	3.197	74.983	4,3%	67	14.575	4,6%
Alojamento e alimentação	543	24.341	2,2%	10	3.164	3,2%
Transporte terrestre	2.187	31.945	6,8%	13	1.426	9,4%
Transporte aquaviário		6	0,0%		3	0,0%
Transporte aéreo		34	0,0%		28	0,0%
Atividades anexas e auxiliares do transporte e agências de viagem	176	4.731	3,7%	1	602	1,7%
Correio e telecomunicações	21	9.699	0,2%		172	2,9%
Intermediação financeira, exceto seguros e previdência privada	134	14.014	1,0%	1	478	2,9%
Seguros e previdência privada		1.820	0,0%		118	0,8%
Atividades auxiliares da intermediação financeira	10	1.803	0,6%		241	0,8%
Atividades imobiliárias	51	14.766	0,3%	1	3.845	0,3%
Aluguel de veículos, máquinas e equipamentos sem condutores	21	1.975	1,1%	1	252	4,4%
Atividades de informática e conexas	47	5.619	0,8%	1	475	2,3%
Pesquisa e desenvolvimento	145	84	17,2%		15	6,7%
Outras atividades empresariais	4.218	69.468	6,1%	12	4.636	2,7%
Administração pública, defesa e seguridade social	5.699	181.567	3,1%	1	225	7,6%
Ensino	207	23.833	0,9%	3	955	3,4%
Saúde e serviços sociais	382	28.249	1,4%	3	3.209	1,2%
Coleta de lixo e águas residuais, esgoto doméstico e industrial	255	2.671	9,5%		27	11,1%
Atividades associativas	227	15.683	1,4%	4	1.301	3,2%
Atividades recreativas, culturais e desportivas	423	7.784	5,4%	1	611	2,5%
Serviços pessoais de outros tipos	63	2.913	2,2%	1	707	2,1%
Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais		4	0,0%		8	0,0%
Total Setor Terciário	19.407	554.368	3,5%	1.49	41.829	3,6%
Total Atividades Econômicas	30.690	725.732	4,2%	2.49	52.106	4,8%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio ProceSl / Earth Tech, a partir de dados da RAIS/MTE, 2000.

18.5 - ATIVIDADES AGRÍCOLAS

Com grande potencial consumidor de alimentos e matérias-primas, o meio urbano torna-se oportunidade lógica de mercado para a zona rural. Observa-se no entanto uma redução gradual da área agrícola, ocasionada pela ocupação urbana, necessidade de ampliação de área de preservação, proteção de mananciais, pelo avanço das áreas de chácaras de lazer. Significativo espaço regional é considerado como área potencial de mananciais hídricos, para abastecimento público. Mesmo assim, os dados disponíveis não são conclusivos quanto a uma redução significativa nas áreas de uso agrícola (Tabela 18.20).

Com exceção de Almirante Tamandaré onde se observa uma redução de área plantada para todos os produtos, entre 1994 e 1999, nos outros municípios verifica-se o aumento da mesma, exceto em um ou outro produto, o que pode refletir apenas uma oscilação devido ao manejo ou a demanda de mercado.

A Região Metropolitana de Curitiba é o terceiro centro de produção de hortigranjeiros do País, vindo depois de São Paulo e Minas Gerais. Responde por 70% da produção de hortaliças do Estado.

A grande maioria dos estabelecimentos agrícolas dos municípios da área do projeto possui menos de 50 ha, e dentro destes, um número muito significativo possui menos de 10 ha, o que caracteriza fortemente o meio rural como sendo essencialmente composto por pequenas unidades produtivas familiares, em sua maioria de subsistência (EMATER, 2000). Cerca de 90% das propriedades são exploradas pelos próprios proprietários.

Esse perfil da exploração agrícola decorre não apenas da forma de ocupação agrícola da região, colônias de imigrantes europeus, mas pelas condições excepcionais de fertilidade do solo, sobretudo na região do Karst de Colombo, relevo e potencial de mercado oferecido por Curitiba, destacando-se uma atividade agrícola focada na olericultura, com alguma diversificação na fruticultura (caqui, laranja e tangerina), extração vegetal (bracatinga e mate), grãos (feijão e milho) e pequena produção animal (galinhas, mel).

As Tabelas 18.19 e 18.20 baseadas nos dados da EMATER (2000) referentes às principais culturas de cada município, apresentadas a seguir, mostram existir uma certa especialização regional. Por exemplo, no limite oeste da área, Campo Largo e Campo Magro são os mais importantes produtores de feijão, milho, batata e cebola da região. Da mesma forma, a área de olericultura mais importante do Karst, englobando Almirante Tamandaré e Colombo, tem produtos diferenciados. Enquanto predominam em

Almirante Tamandaré produz produtos como beterraba, cenoura e tomate, Colombo produz grandes quantidades de tomate, alface, couve-flor e pimentão. A Tabela 18.19 também mostra a concentração da plantação de citrinas, laranja e tangerina, nos municípios mais ao norte da área estudada.

Tabela 18.19 - Produção Agrícola da Área do Karst (1999)

Produto	Campo Largo	Campo Magro	Almirante Tamandaré	Colombo	Bocaiúva do Sul	Itaperuçu	Rio Branco do Sul
Feijão (ton)	2.567	5.387	270		140	1.413	1.162
Beterraba (ton)			780				
Cenoura (ton)			975				
Tomate (ton)			1.720	13.000			
Alface (ton)				14.610			
Couve-flor (ton)				28.850			
Pimentão (ton)				5.900			
Milho (ton)	54.259	5.079			2.905	8.400	4.896
Batata (ton)	32.076	4.308					
Cebola (ton)	4.701	392					
Laranja (ton)						2.080	2.925
Tangerina (ton)						11.340	38.500
Caqui (ton)					2.000		
Erva Mate (ton)					2.340		
Bracatinga (m.st)				800.000	4.800.000		918.000

Fonte: EMATER, 2000

Os elementos em referência indicam que a exploração da bracatinga ocorre principalmente na área nordeste do projeto – Colombo, Bocaiúva do Sul e Rio Branco do Sul. A despeito da crise de preços, deste produto, os inventários de bracatingais não revelam redução das áreas em exploração.

A atividade agrícola e de extração vegetal continuam a ser relevantes na região, mesmo que estejam se deslocando para áreas mais distantes das ocupações urbanas de maior densidade.

Toda a área rural vem sofrendo intenso impacto pela proximidade com a ocupação metropolitana. Essa rápida urbanização da região metropolitana provoca impactos positivos e negativos para o meio rural. Entre os impactos positivos destaca-se a demanda crescente e diversificada de produtos agropecuários, uma variada gama de serviços não-agrícolas (turismo em propriedades rurais, prestação de serviços diversos, instalação de empresas em áreas rurais, ampliação do número de chácaras de lazer, etc.), facilidade para comercialização de produtos agroartesanais, etc.

Os impactos negativos são a competição pelo espaço físico e, conseqüentemente, deslocamento das áreas de produção agropecuária para locais mais distantes, especulação imobiliária, inviabilizando as áreas para exploração agropecuária e desagregação das comunidades rurais.

Tabela 18.20 - Áreas Plantadas no Karst, em Hectares (1994* e 1999)**

Áreas do Produto (ha)	Campo Largo	Campo Magro	Almirante Tamandaré	Colombo	Bocaiúva do Sul	Itaperuçu	Rio Branco do Sul
Feijão(*)	4.500		1800		700	1.625	2.106
Feijão (**)	3.150	1.125	450		400	1.800	1.936
Beterraba (*)	12.50		90				
Beterraba (**)	16.00	198	39				
Cenoura (*)			140				
Cenoura (**)			65				
Tomate (*)			57	330			
Tomate (**)			43	220			
Alface (*)				200			
Alface (**)				630			
Couve-flor (*)				500			
Couve-flor (**)				900			
Pimentão (*)				120			
Pimentão (**)				185			
Milho (*)					1.600	3.350	2.640
Milho (**)					950	3.500	2.880
Batata (*)	3.800						
Batata (**)	2.940	419					
Cebola (*)	600						
Cebola (**)	420	58					
Laranja (*)						70	80
Laranja (**)						130	130
Tangerina (*)						120	336
Tangerina (**)						630	490
Caqui (*)							
Caqui (**)							
Erva Mate (*)					570		
Erva Mate (**)					590		
Bracatinga (*)				450	24.40		5000
Bracatinga (**)				4.000	24.00		5.400

Fonte: EMATER, 2000

A Tabela 18.20 confirma a redução de área plantada nas zonas oeste e sul da região (com exceção de Colombo), e o aumento dessas áreas nos municípios da zona norte, conforme já foi mencionado anteriormente.

A agricultura, ainda que de menor impacto ambiental do que o conjunto das atividades urbanas, gera preocupações ambientais, sobretudo nas culturas com elevado emprego de agrotóxicos (como é o caso da cultura e do beneficiamento da batata em Campo Magro, em menor escala, nos hortifrutigranjeiros de Colombo e Almirante Tamandaré), ou dos impactos de erosão, em regiões de solo pouco espesso.

18.6 - TURISMO

O Turismo Convencional e, principalmente, o Turismo de Negócios, vem fazendo Curitiba uma das cidades mais visitadas do Brasil. Sua localização privilegiada, padrão urbanístico e o cuidado permanente com a preservação do meio ambiente, fazem de Curitiba e região, um foco de investimentos turísticos.

Além de pontos turísticos muito conhecidos como Ópera de Arame, Universidade Livre do Meio Ambiente, Rua 24 Horas entre outras, a cidade valoriza a cultura de seus imigrantes através de memoriais e parques voltados a preservar a identidade cultural das etnias formadoras de sua população.

A infra-estrutura turística vem sendo contemplada por investimentos na recepção para a realização de eventos e congressos na área científica, cultural e de negócios.

Na Região Metropolitana, assim como em Curitiba, existem parques capazes de, ao mesmo tempo preservar o meio ambiente, em especial a qualidade hídrica dos mananciais, e propiciar espaços de lazer, educação e cultura ao frequentador, através de equipamentos voltados à prática esportiva, ao estudo científico, bem como à contemplação.

Os municípios da região do Karst, propícios a sediar empreendimentos vocacionados ao turismo rural, ecológico (hóspedes da natureza) e até mesmo de saúde, poderiam abrigar núcleos de educação ambiental (da educação fundamental até pesquisa científica, a partir da EMBRAPA/Floresta sediada na região), sobretudo como forma de difundir entre a população a consciência da fragilidade do ecossistema em que vivem.

Dando continuidade à política de desenvolvimento econômico aliado à preservação de espaços naturais na RMC, estão sendo implantados desde 1998, pelo Governo do Estado (COMEC, EMATER, Paraná Turismo, ECOPARANÁ), Prefeituras Municipais, Projetos de Turismo Rural, nomeadamente o Anel de Turismo da RMC, situado nos municípios limítrofes ao município núcleo (Curitiba) objetivando resgatar a cultura e o folclore das etnias que se fixaram nesta região, como também gerar oportunidades de

emprego e renda na zona rural, capazes de fixar a produção agrícola familiar e o homem na pequena propriedade.

Dentro deste contexto, pode-se observar que o desenvolvimento do turismo na RMC, tem o município núcleo (Curitiba) como um importante pólo receptor, sendo os atrativos dos demais municípios visualizados como prolongamento da oferta turística do núcleo, e principalmente, alternativa de lazer e passeio para a própria população de Curitiba.

Fazem parte do Anel de Turismo Rural, 11 (onze) roteiros que abrangem três regiões:

- i) A Região da Rota dos Mananciais, que inclui o Circuito Trentino de Turismo Rural na Serra (Piraquara), a Estrada da Graciosa (Quatro Barras), o Caminho do Vinho e Circuito das Colônias (São José dos Pinhais).
- ii) A Região do Karst, que inclui o Circuito Italiano do Turismo Rural (Colombo e Bocaiúva do Sul), o Circuito da Natureza (Almirante Tamandaré), o Circuito Verde que te Quero Verde (Campo Magro), e o Roteiro das Grutas (Rio Branco do Sul);
- iii) a Região Oeste, que inclui a Estrada de Mato Grosso e Circuito de Bateias (Campo Largo) e o Circuito Polonês de Turismo Rural (Araucária).

No sentido de ilustrar o interesse para a região no fomento desta atividade, apresenta-se na Tabela 18.21, uma síntese da evolução do número de empreendimentos nos roteiros turísticos já implantados.

Tabela 18.21 - Evolução da Participação de Empreendedores nos Roteiros Turísticos

Roteiros Turísticos	Ano de Implantação	Número de Empreendimentos (Início)	Número de Empreendimentos (2002)
Estrada Mato Grosso	2001	8	15
Bateias	2002	15	15
Circuito da Natureza	2001	25	25
Caminho Trentino	2001	35	50
Caminho do Vinho	1999	7	15
Circuito Italiano	1999	8	52
Total		98	172

Fonte: COMEC / EMATER PR, 2002

Além dos roteiros turísticos mencionados na tabela acima, encontra-se também implantado o Circuito Verde que te Quero Verde, no município de Campo Magro.

Apresenta-se a seguir uma breve síntese relativa à descrição dos roteiros, envolvendo a região do Karst: Circuito da Natureza e Circuito Italiano de Turismo Rural.

a) Circuito da Natureza

Esse Circuito, implantado em 2001 no município de Almirante Tamandaré, envolve 25 empreendimentos e abrange as comunidades rurais de Pacotuba, Marmeleiro, Juruqui, Lamenha Grande, Lamenha Pequena e Botiatuba.

A região, que é limitada pela sede do município de Almirante Tamandaré e o bairro de Santa Felicidade, em Curitiba, está inserida na Área de Proteção Ambiental do Rio Passaúna, caracterizando-se principalmente pelas suas belezas naturais.

A região engloba pequenas propriedades rurais pertencentes a imigrantes descendentes de poloneses e italianos, que praticam a atividade agrícola.

Como atrativos do Circuito da Natureza destacam-se as atividades ligadas ao lazer como os pesque-pague, as chácaras de lazer e recantos, além de pontos de venda e comercialização de produtos artesanais, coloniais, embutidos e restaurante naturalista e de comida típica.

b) Circuito Italiano de Turismo Rural

Este Circuito foi implantado em 1999, como projeto piloto e engloba a Rodovia da Uva, passando pela sede do município de Colombo e pelas comunidades rurais de São João Ribeirão das Onças e Capivari, em seu eixo principal em direção ao município de Bocaiúva do Sul, até o entroncamento da Estrada da Ribeira (BR-476).

Do eixo principal saem ramais ligando com as comunidades de Santa Gema, Roseira, Bacaetava, São Sebastião e Roça Grande.

Quando da implantação, o Circuito Italiano contava com 8 empreendimentos e dispõe atualmente de 52 pontos de visitação, o que traduz claramente o sucesso do projeto.

Os pontos de maior visitação são o Parque Municipal das Grutas de Bacaetava e os restaurantes localizados na área rural, em que foi registrado um fluxo de mais de 20.000 visitantes em 2001; o circuito engloba também produtores de flores, hortaliças, cantinas e hotéis entre outras atividades.

Estima-se que cada produtor incluído no projeto tenha aumentado em cerca de 30% a sua arrecadação (informação do Conselho Municipal do Turismo).

Para o conjunto deste Circuito, a Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento, Meio Ambiente e Turismo (SEMAA) da Prefeitura Municipal de Colombo, registrou no período de janeiro a dezembro de 2001, uma média de 6.500 visitantes por mês o que corresponde a cerca de 80.000 visitantes no ano.

A geração de empregos associados àquelas atividades apresenta-se muito significativa, tendo sido criados, de acordo com os dados da Secretaria Municipal de Agricultura, Meio Ambiente e Turismo de Colombo (2001), 186 empregos diretos e 302 empregos indiretos.

Em complemento ao referido, cabe ainda assinalar os seguintes aspectos associados à atividade e ao potencial turístico, em cada município:

- **ALMIRANTE TAMANDARÉ**

Como já foi referido, o Circuito da Natureza situa-se no município de Almirante Tamandaré, onde se localiza os mananciais subterrâneos do Karst, bem como a nascente do rio Passaúna. A região é contemplada com belas paisagens, grande variedade de fauna e flora, predominando áreas rurais.

No interior do município destaca-se o meio rural, com predominância da produção familiar de pequeno porte. A influência da colonização polonesa e italiana é observada nas construções e nas festas populares e religiosas, bem como nas áreas agrícolas e casas típicas dos imigrantes que colonizaram a região.

Algumas propriedades já desenvolvem o potencial turístico existente, como os *pesque-pague* e associações que oferecem atividades de lazer, além dos empreendimentos ligados ao Turismo de Saúde, como Spas, restaurantes e locais para tratamento de saúde com métodos naturais.

Vale destacar a vocação ao Turismo de Saúde neste município, através dos empreendimentos já consolidados, e de novos em fase de implantação como dois Spas, restaurante de comida natural e um hospital com tratamento homeopático.

▪ CAMPO MAGRO

A similaridade da paisagem rural e a proximidade da sede municipal com o centro do bairro de Santa Felicidade em Curitiba poderá possibilitar o prolongamento do espaço de artesanato e gastronomia para o município. A UTP de Campo Magro está ladeada pelas APAs do Rio Verde e do Passaúna estabelecendo um potencial para atividades de turismo rural e atividades voltadas à saúde.

▪ RIO BRANCO DO SUL

Paisagem tipicamente rural, ondulada com bosques naturais esparsos. Destaca-se o Roteiro das Grutas, com cerca de 20 km, cujo acesso principal está ligado à estrada da Ribeira. A formação geológica mais atraente é a gruta Lancinhas, formada pela dissolução do calcáreo por água. Tem comprimento de 350m percorridos pelo ribeirão de mesmo nome que, ao seu final, transforma-se em cascata. Está localizada a 30 km de Curitiba e seu acesso pode ser feito pela estrada dos minérios.

▪ COLOMBO E BOCAIÚVA DO SUL

O Circuito Italiano de Turismo Rural (Colombo e Bocaiúva do Sul) tem apresentado, como já foi referido, crescente fluxo de visitação, fato que demanda propostas de melhorias na oferta turística existente, bem como a elaboração de novos produtos.

Neste circuito, a maioria dos locais de visitação são da iniciativa privada, e a presença de empreendedores vem aumentando devido ao crescente fluxo de visitação que tem despertado o interesse de outros produtores locais para o turismo.

Em Bocaiúva do Sul destaca-se o sítio denominado Cachoeirinha, situado a 3km da sede municipal onde há uma queda d'água com aproximadamente 115m de altura.

Além dos pontos de caráter rural, vale destacar o Parque Municipal da Gruta do Bacaetava, que tem valorizado significativamente o roteiro, pois é responsável pela grande demanda nos finais de semana, consolidando-se como âncora do circuito.

Dentro deste contexto de Circuitos, vale destacar o projeto da Prefeitura Municipal de Curitiba do Linhão do Turismo. O Linhão do Turismo é um eixo com 42 km de extensão interligando 11 parques da cidade, situado na região norte da cidade, envolvendo programas de estímulo à atividade econômica, adequação da infra-estrutura à atividade turística, incentivo a eventos culturais, criação de novos parques e um centro de *design* (antiga olaria da represa do Passaúna).

Este eixo (Linhão do Turismo), também estará interligado aos outros circuitos, fazendo parte do Anel de Turismo Rural da Região Metropolitana.

18.7 - PRINCIPAIS TENDÊNCIAS DA AGRICULTURA E MEIO RURAL

Conforme os estudos desenvolvidos pela EMATER para a região, destacam-se as seguintes tendências para o meio rural:

- Ampliação do cinturão verde com deslocamento paulatino para os municípios mais distantes, com uma seletividade dos produtores quanto à utilização de tecnologias apropriadas, como a hidroponia, plasticultura, cultivo protegido e agricultura orgânica.
- A comercialização de produtos hortícolas, via grandes redes mercadistas, está alterando a forma de produção. Neste processo observa-se a perda de espaços pelo mercado atacadista, implicando na necessidade dos produtores se organizarem para poderem negociar com as redes mercadistas diretamente e, também, aumentarem a escala de produção.

- A batata é uma cultura com tendência de redução de área e número de produtores, permanecendo na atividade os que adotarem um novo patamar tecnológico.
- A proximidade com o mercado consumidor estimula a produção de pequenos animais através do sistema integrado com a agroindústria.
- Em toda a região observa-se um crescimento da piscicultura, em função da questão ambiental, demanda de *pesque-pague*, preservação ambiental (bioindicador).
- Com a bracatinga observa-se uma crise no setor devido à diminuição da demanda de lenha como matriz energética, exigindo estudos para o seu aproveitamento em outros setores, como a indústria de móveis, etc.
- Existe a tendência de exploração comercial em escala, de flores e plantas medicinais por vários municípios da região.

19 - ARCABOUÇO LEGAL E INSTITUCIONAL

19.1 - INTRODUÇÃO

Embora os aspectos relativos ao arcabouço legal e institucional constituam uma das matérias englobadas com considerável desenvolvimento no Relatório Final 2 (RF 2 – Prognóstico para o Macrozoneamento), constituindo o capítulo 6, apresenta-se em seguida uma breve síntese do referido tema, no sentido de permitir ilustrar o quadro global em que se baseia o Plano de Zoneamento.

19.2 - COMPETÊNCIAS NOS TRÊS NÍVEIS DE GOVERNO

O princípio geral que norteia a repartição de competência entre as entidades componentes do Estado Federal é o da predominância do interesse (SILVA, J.A., 1993), segundo o qual:

- à União caberão aquelas matérias e questões de predominante interesse geral nacional;
- aos Estados caberão as matérias e assuntos de predominante interesse regional;
- aos Municípios caberão conhecer os assuntos de interesse local.

Com referência à política urbana, ao uso do solo e à política de recursos hídricos, o arcabouço institucional está estruturado da seguinte forma:

- Competência da União,
- Competência Comum, sobre matérias que competem à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios,
- Competência Concorrente para Legislar, sobre matérias que competem à União, aos Estados e ao Distrito Federal,
- Competência dos Municípios.

O capítulo 6 do Relatório Final 2 (RF 2) enumera a legislação que define as diversas competências e destaca os respectivos artigos de lei.

19.3 - LEGISLAÇÃO PERTINENTE RELACIONADA AO TEMA

A legislação pertinente relacionada ao tema inclui instrumentos cimeiros, qual sejam, o Art. 25 da Constituição, no que respeita ao estabelecimento das competências dos Estados, em especial aos serviços a ser concessionados estadualmente e à instituição de sub-divisões políticas ou administrativas para o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum, e as determinações da Constituição Federal sobre a *Política Urbana*, estatuídas no Art. 182.

São também analisados em detalhe os artigos pertinentes das leis municipais e o *Estatuto da Cidade*. Refere-se que o Município brasileiro é uma entidade federativa atingida pelo modelo da federação brasileira baseado na descentralização do poder, cuja competência para legislar (salvo no exercício da competência suplementar) é uma base da autonomia municipal. O Relatório RF 2 resume o respaldo jurídico para o exercício dessa competência, em particular na forma de se amoldar às freqüentes emendas constitucionais editadas pelo Congresso Nacional.

Por outro lado o *Estatuto da Cidade* (Lei Federal nº 10.257/01) estabelece que na execução da política urbana (de que tratam os arts. 182 e 183 da Constituição Federal) deverão ser aplicadas normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental. Os detalhes do novo ordenamento jurídico resultante são também discriminados no referido relatório.

Outro aspecto abordado é a Lei dos "Royalties". A Constituição do Estado do Paraná, ao tratar da repartição das receitas tributárias, impõe que o Estado assegure, na forma da lei, aos Municípios que tenham parte de seu território integrando unidades de conservação ambiental, ou que sejam diretamente influenciados por elas, ou àquelas com mananciais de abastecimento público, tratamento especial quanto ao crédito da receita referida no art.158 parágrafo único II da Constituição Federal (Art. 132, Parágrafo Único). A Lei Complementar nº 59, de 01.10.1991, dispõe sobre a repartição de 5% do ICMS aos municípios que abriguem em seu território unidades de conservação ambiental, ou que sejam diretamente influenciados por elas, ou aqueles com mananciais de abastecimento público.

No Relatório RF 2 (capítulo 6) é apresentada uma lista de toda a *Legislação Específica* pertinente aos objetivos do projeto de Zoneamento do Karst, a todos os níveis de competência.

Pela sua importância no contexto do presente estudo apresenta-se a seguir uma síntese das Categorias de Unidades de Conservação do Grupo Proteção Integral e do Grupo Uso Sustentável, previstas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, instituído pela Lei Federal nº 12.726/99

Unidades de Conservação – Grupo de Proteção Integral

Categoria	Objetivos	Posse e domínio	Principais características
Estação Ecológica	Preservação da natureza e pesquisa científica	Públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei	• Visitação é proibida, exceto quando com objetivo educacional, de acordo com o que dispuser o Plano de Manejo ou regulamento da unidade • Pesquisas científicas que alterem os ecossistemas, cujo impacto sobre o ambiente seja maior do que aquele causado pela simples observação ou pela coleta controlada de componentes dos ecossistemas, só podem ser permitidas em uma área correspondente a no máximo três por cento da extensão total da unidade e até o limite de um mil e quinhentos hectares • O Plano de Manejo, elaborado pelo órgão gestor será aprovado em portaria do órgão executor. • Permittas alterações dos ecossistemas no caso de: - medidas que visem a restauração de ecossistemas modificados; - manejo de espécies com o fim de preservar a diversidade biológica; - coleta de componentes dos ecossistemas com finalidades científicas • pesquisas científicas cujo impacto sobre o ambiente seja maior do que aquele causado pela simples • A fiscalização e a proteção devem ser implementadas a partir da criação da unidade.
Reserva Biológica	Preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais.	Públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.	• A visitação pública é proibida, exceto aquela com objetivo educacional de acordo com o regulamento • A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento. • Permittas medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais. • A fiscalização e a proteção devem ser implementadas a partir da criação da unidade.
Parque Nacional	Preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica.	Públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.	• São permitidas a visitação e atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico • A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento. • O Plano de Manejo, elaborado pelo órgão gestor será aprovado em portaria do órgão executor • A fiscalização e a proteção devem ser implementadas a partir da criação da unidade.

Unidades de Conservação – Grupo de Proteção Integral

Categoria	Objetivos	Posse e domínio	Principais características
Monumento Natural	Preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.	Pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais pelos proprietários. Caso contrário, área deverá desapropriada	- A visitação pública está sujeita às condições e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração e as previstas em regulamento. - O Plano de Manejo, elaborado pelo órgão gestor ou pelo proprietário quando for o caso, será aprovado em portaria do órgão executor. - A fiscalização e a proteção devem ser implementadas a partir da criação da unidade.
Refúgio da Vida Silvestre	Proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória	Pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais pelos proprietários. Caso contrário, a área deve ser desapropriada	- A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento. - O Plano de Manejo, elaborado pelo órgão gestor ou pelo proprietário quando for o caso, será aprovado em portaria do órgão executor e a fiscalização. A proteção devem ser implementadas a partir da criação da unidade.

Unidades de Conservação – Grupo de Uso Sustentável

Categoria	Objetivos	Posse e domínio	Principais características
Áreas de Proteção Ambiental	Proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais	Públicos e privados	- A APA é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas. - Podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma APA, respeitadas os limites constitucionais - Dispõe de um Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme dispuser o regulamento - O Plano de Manejo, elaborado pelo órgão gestor ou pelo proprietário quando for o caso, e aprovado em portaria do órgão executor, deve seguir o roteiro metodológico básico estabelecido pelos órgãos executores do SNUC em suas respectivas esferas de atuação, que uniformizarão conceitos e metodologias, fixando diretrizes para o diagnóstico da unidade, zoneamento, programas de manejo, prazos de avaliação e de revisão e fases de implementação. A partir da criação de cada unidade de conservação e até que seja estabelecido o Plano de Manejo, devem ser formalizadas e implementadas ações de proteção e fiscalização - As condições para pesquisa e visitação pública serão estabelecidas: a) no caso de áreas de domínio público, pelo órgão gestor da unidade e, b) nas de domínio privado ao proprietário, observadas as exigências e restrições legais. - É passível de autorização a exploração de produtos, sub-produtos ou serviços inerentes às unidades de conservação, de acordo com os objetivos de cada categoria de unidade, assim entendidos aqueles destinados a dar suporte físico e logístico à sua administração e à implementação de atividades de uso comum do público, tais como visitação, recreação e turismo, a exploração de recursos florestais e outros recursos naturais, nos limites estabelecidos em lei.

Unidades de Conservação – Grupo de Uso Sustentável

Categoria	Objetivo	Posse e domínio	Principais características
Áreas de Relevante Interesse Ecológico	Manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza.	Públicos ou privados	- A ARIE é uma área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional. - Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Relevante Interesse Ecológico. - O Plano de Manejo da unidade de conservação, elaborado pelo órgão gestor ou pelo proprietário quando for o caso, será aprovado em portaria do órgão executor, deve seguir o roteiro metodológico básico estabelecido pelos órgãos executores do SNUC, em suas respectivas esferas de atuação, que uniformizando conceitos e metodologias, fixando diretrizes para o diagnóstico da unidade, zoneamento, programas de manejo, prazos de avaliação e de revisão e fases de implementação. A partir da criação e até que seja estabelecido o Plano de Manejo, devem ser formalizadas e implementadas ações de proteção e fiscalização
Floresta Nacional	Uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas	Públicos. As áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas de acordo com o que dispõe a lei.	- A FLONA é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas - É admitida a permanência de populações tradicionais que a habitam quando de sua criação, em conformidade com o disposto em regulamento e no Plano de Manejo da unidade. A partir da criação até que seja estabelecido o Plano de Manejo, devem ser formalizadas e implementadas ações de proteção e fiscalização - A visitação pública é permitida, condicionada às normas estabelecidas para o manejo da unidade pelo órgão responsável por sua administração. - A pesquisa é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e àquelas previstas em regulamento. - Dispõe de um Conselho Consultivo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e, quando for o caso, das populações tradicionais residentes.



Consórci

PROCESL

EARTH TECH

A EARTH INTERNATIONAL LTD COMPANY

19-7/15

Unidades de Conservação – Grupo de Uso Sustentável

Categoria	Objetivo	Posse e domínio	Principais características
Reserva Extrativista	Proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade.	Públicos, com uso concedido às populações extrativistas tradicionais. As áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.	• A reserva é uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte. • O contrato de concessão de direito real de uso e o termo de compromisso, firmados com populações tradicionais devem estar de acordo com o Plano de Manejo, devendo ser revisto, se necessário • É gerida por um Conselho Deliberativo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e das populações tradicionais residentes na área, conforme se dispuser em regulamento e no ato de criação da unidade. • A visitação pública é permitida, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo da área. • O Plano de Manejo da unidade de conservação, elaborado pelo órgão gestor será aprovado em resolução do Conselho Deliberativo, após prévia aprovação do órgão executor • A partir da criação da unidade e até que seja estabelecido o Plano de Manejo, devem ser formalizadas e implementadas ações de proteção e fiscalização • A pesquisa científica é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e as normas previstas em regulamento. • O Plano de Manejo será aprovado pelo seu Conselho Deliberativo. • São proibidas a exploração de recursos minerais e a caça amadorística ou profissional. • A exploração comercial de recursos madeiros só será admitida em bases sustentáveis e em situações especiais e complementares às demais atividades desenvolvidas na Reserva Extrativista, conforme o disposto em regulamento e no Plano de Manejo.
Reserva de Fauna	Estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos.	Públicos	• É constituída por uma área natural com populações animais nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias • A visitação pública pode ser permitida, desde que compatível com o manejo da unidade e de acordo com as normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração. • É proibido o exercício da caça amadorística ou profissional. • A comercialização dos produtos e subprodutos resultantes das pesquisas obedecerá ao disposto nas leis sobre fauna e regulamentos. • O Plano de Manejo da unidade de conservação, elaborado pelo órgão gestor será aprovado em portaria do órgão executor.

Unidades de Conservação – Grupo de Uso Sustentável

Categoria	Objetivo	Posse e domínio	Principais características
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Preservar a natureza e, ao mesmo tempo, assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente, desenvolvido por estas populações.	Públicos	• É uma área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica. • A posse e o uso das áreas ocupadas pelas populações tradicionais serão regulados por contrato de concessão de direito real de uso, obrigando-se a participar da preservação, recuperação, defesa e manutenção da unidade de conservação. • O uso dos recursos naturais pelas populações tradicionais obedecerá as seguintes normas: a) proibição do uso de espécies localmente ameaçadas de extinção ou de práticas que danifiquem os seus habitats; b) proibição de práticas ou atividades que impeçam a regeneração natural dos ecossistemas; e, c) as demais normas estabelecidas na legislação, no Plano de Manejo da unidade de conservação e no contrato de concessão de direito real de uso. • A Reserva será gerida por um Conselho Deliberativo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e das populações tradicionais residentes na área, conforme se dispuser em regulamento e no ato de criação da unidade. • As atividades desenvolvidas na Reserva obedecerão às seguintes condições: a) é permitida e incentivada a visitação pública, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo da área; b) é permitida e incentivada a pesquisa científica voltada à conservação da natureza, à melhor relação das populações residentes com seu meio e à educação ambiental, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e às normas previstas em regulamento; c) deve ser sempre considerado o equilíbrio dinâmico entre o tamanho da população e a conservação; e, d) é admitida a exploração de componentes dos ecossistemas naturais em regime de manejo sustentável e a substituição da cobertura vegetal por espécies cultiváveis, desde que sujeitas ao zoneamento, às limitações legais e ao Plano de Manejo da área. • O Plano de Manejo definirá as zonas de proteção integral, de uso sustentável e de amortecimento e corredores ecológicos, e será aprovado pelo Conselho Deliberativo da unidade.
Reserva Particular do Patrimônio Natural	Conservar a diversidade biológica	Particulares	• É uma área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica, cujo gravame constará de termo de compromisso assinado perante o órgão ambiental, que verificará a existência de interesse público, e será averbado à margem da inscrição no Registro de Imóveis. • Na RPPN só poderá ser permitida: a) a pesquisa científica; b) a visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais. Os órgãos integrantes do SNUC, sempre que possível e oportuno, prestarão orientação técnica e científica ao proprietário de RPPN para a elaboração de um Plano de Manejo ou de Proteção e de Gestão da unidade.



Consórci



PROCESL

ENGENHARIA HIDRÁULICA E AMBIENTAL LTDA.

A EMPRESA INTERNACIONAL LTD. COMPANY

E A R T H T E C H

19-9/15

Também pela sua importância no contexto do presente estudo, apresenta-se a seguir, uma síntese do Sistema Integrado de Gestão e Proteção dos Mananciais da RMC, e também do Uso e Ocupação do Solo nas Áreas de Proteção, preconizados na *Lei Especial de Proteção dos Mananciais da RMC*, nº 12.248/98.

SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO E PROTEÇÃO DOS MANANCIAIS DA RMC

Objetivos	Composição do Sistema
• assegurar as condições essenciais à recuperação e preservação dos mananciais para o abastecimento público; • integrar as ações dos vários órgãos e esferas do poder público estadual, municipal e iniciativas de agentes privados; • compatibilizar ações de proteção ao meio ambiente e de preservação de mananciais de abastecimento público, com política de uso e ocupação do solo e com o desenvolvimento sócio-econômico, sem prejuízo dos demais usos múltiplos; • empreender ações de planejamento e gestão das bacias hidrográficas de mananciais segundo preceitos de descentralização e participação do poder público, dos usuários e das comunidades; • propiciar a instalação de instrumentos de gestão de recursos hídricos, preconizados pela Lei Federal nº 9.433/97, no âmbito dos mananciais da Região Metropolitana de Curitiba.	• Conselho Gestor dos Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba – CGM-RMC, órgão colegiado, com poderes consultivo, deliberativo e normativo, com a finalidade de elaborar políticas públicas acerca da qualidade ambiental das áreas de proteção de mananciais da Região Metropolitana de Curitiba e acompanhar sua implementação; • Unidades Territoriais de Planejamento - UTPs, compostas pelas sub-bacias contribuintes dos mananciais de interesse da RMC, para facilitar o planejamento, aglutinando municípios com especificidade a serem trabalhadas conjuntamente; • Plano de Proteção Ambiental e Reordenamento Territorial em Áreas de Proteção dos Mananciais - PPART, que incorpore as diretrizes básicas estabelecidas por esta Lei e que estabeleça prazos e metas para as intervenções nas Áreas de Proteção aos Mananciais - APM, configurado como Capítulo específico a ser inserido no Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas da Região Metropolitana de Curitiba, tal como preconizado pela Lei Federal nº 9.433/97; • Fundo de Preservação Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba - FPA-RMC, para atender os objetivos do Sistema Integrado de Gestão e Proteção dos Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba;

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NAS ÁREAS DE PROTEÇÃO

Áreas de Intervenção	Principais características
Áreas de Restrição à Ocupação	São Áreas de Restrição à Ocupação: • as faixas de drenagem dos corpos d'água conforme definidas em legislação própria; • as áreas cobertas por matas; • as áreas com declividade superior a 30%; • as áreas do entorno dos reservatórios; • as áreas sujeitas à inundação; • outras áreas de interesse a serem incluídas mediante aprovação do CGM-RMC, de que trata esta Lei. Nessas áreas somente serão permitidos usos e atividades que atendam aos requisitos mínimos necessários à manutenção da qualidade da água, conforme a legislação em vigor. As Áreas de Restrição à Ocupação, observadas as normas desta Lei, poderão ser computadas no cálculo das áreas reservadas, como áreas de lazer em parcelamentos de solo, como reserva florestal conforme a legislação em vigor; ou para transferência de potencial construtivo.
Áreas de Ocupação Orientada	Nessas áreas somente serão admitidos parcelamentos, loteamentos, arruamentos, edificações, reformas, ampliações de edificações existentes, instalações de estabelecimentos, alterações de uso ou quaisquer outras formas de ocupações, se observado o disposto nesta Lei e em sua regulamentação. O Conselho Gestor regulamentará os índices urbanísticos, as taxas de impermeabilização, o percentual de cobertura vegetal, e outros parâmetros necessários para o cumprimento da Lei.
Áreas de Urbanização Consolidada	São áreas com possibilidade de maior adensamento em relação a outras abrangidas por esta Lei (12.248/98), onde as ocupações humanas já se consolidaram e que suportem maiores densidades, conforme a disponibilidade das redes existentes de infra-estrutura ou após investimentos viáveis e necessários para sua expansão. Excepcionalmente, nas Áreas de Urbanização Consolidada poderão ser criadas, através de Decreto do Poder Executivo Municipal, Áreas de interesse Social de Ocupação destinadas a: • assentamentos habitacionais precários, objeto de interesse público para a recuperação ambiental; • atendimento habitacional das famílias residentes em áreas de risco e reassentamento de famílias removidas das Áreas de Restrição à Ocupação e das Áreas de Ocupação Orientada, de acordo com o Plano de Proteção Ambiental e Reordenamento Territorial da RMC e desde que aprovadas pelo Conselho Gestor dos Mananciais da RMC Nas Áreas de Ocupação Orientada e de Urbanização Consolidada poderão ser instaladas indústrias não poluidoras em conformidade com os padrões técnicos e processos produtivos, estabelecidos pelo órgão ambiental do Estado do Paraná.
Áreas Rurais	As destinadas à produção agrosilvipastoril

Apresentam-se em seguida as áreas legalmente instituídas na região em estudo, constituídas por três Unidades de Conservação e uma Unidade Territorial de Planejamento.

Denominação oficial	Decreto de criação	Área total (ha)	Município(s)
Área de Proteção Ambiental do Passaúna	458, de 1991	16.020,04	Araucária, Campo Magro, Campo Largo e Curitiba
Área de Proteção Ambiental do Irai	2.200, de 2000	11.536,00	Piraquara, Colombo, Quatro Barras e Pinhais
Área de Proteção Ambiental do Rio Verde	2.375, de 2000	14.756,00	Araucária e Campo Magro
Unidade Territorial de Planejamento de Campo Magro	1.611, de 1999	n/c	Campo Magro

19.4 - ENTIDADES INTERVENIENTES NA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E USO DO SOLO NA RMC

Tendo em vista definir o arcabouço jurídico das atividades abrangidas pelo projeto define-se primeiro o tipo de entidade da Administração Pública para depois enumerar as atribuições das diversas entidades intervenientes na gestão dos recursos hídricos e do uso do solo na RMC, que se listam em seguida.

a) No âmbito estadual:

- **Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMA.** Órgão normativo da administração direta do Governo do Estado do Paraná.
- **Secretaria do Planejamento e Coordenação Geral – SEPL** – Órgão normativo da administração direta.
- **Secretaria de Desenvolvimento Urbano - SEDU** – Órgão normativo da administração direta do Estado.
- **Secretaria da Cultura** – Órgão normativo da administração direta.
- **COMEC** - Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. Entidade autárquica, dotada de personalidade jurídica de direito público, vinculada a Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral. Seu âmbito de atuação é a Região Metropolitana de Curitiba.
- **Instituto Ambiental do Paraná - IAP.** Autarquia da administração indireta, vinculado a SEMA.
- **Superintendência de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA.** Autarquia Estadual da Administração Indireta, vinculada à SEMA.

- **Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR.** Sociedade de economia mista, destinada a cuidar das ações de saneamento básico em todo o Estado;
 - **Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER** – vinculada à Secretaria da Agricultura.
 - **Conselho Estadual do Meio Ambiente - CEMA.** Órgão de caráter consultivo/deliberativo.
 - **Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH,** órgão deliberativo e normativo central do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Comitês de Bacias Hidrográficas, as Agências de Água e os Consórcios e Associações.
 - **Conselho Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado do Paraná –** Secretaria de Estado da Cultura.
 - **Conselho Gestor dos Mananciais - CGM** (restrito à Região Metropolitana de Curitiba).
 - **Comitê de Bacia do Alto Iguaçu**
 - **Batalhão da Polícia Florestal - BPFLO.** Componente da força Policial Militar do Estado é vinculado à Secretaria de Estado da Segurança Pública, como Unidade Especializada na proteção ao Meio Ambiente.
 - **Delegacia de Proteção ao Meio Ambiente - DPMA.** Componente da força policial civil do Estado é vinculada à Secretaria de Estado da Segurança Pública.
 - **Comissão de Ecologia e Meio Ambiente da Assembléia Legislativa do Estado do Paraná.**
 - **Ministério Público – MP** - Instituição permanente, essencial à função jurisdicional do Estado, incumbindo-lhe a defesa da ordem jurídica, do regime democrático e dos interesses sociais e individuais indisponíveis. (artigo 127 da Constituição Federal de 1988).
 - **Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR** - empresa de economia mista vinculada à Secretaria de Estado da Indústria, Comércio e do Turismo, com atribuição de formular e conduzir a política mineral do Estado, visando o desenvolvimento econômico e a geração de empregos no setor..
 - **Câmaras de Apoio Técnico – CAT** das Áreas de Proteção Ambiental – APAs, atualmente denominadas de Conselhos Consultivos.
- b) No âmbito **municipal**,
- todos os municípios da região do Karst, integrantes da Região Metropolitana de Curitiba;
 - Conselhos Municipais do Meio Ambiente;
 - Comitê de Bacias do Alto Iguaçu / Alto Ribeira;

19.5 - PRINCIPAIS EXPERIÊNCIAS INSTITUCIONAIS COM BONS RESULTADOS NA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E USO DO SOLO

Tanto no âmbito federal como estadual, a instituição por Lei da *Política de Recursos Hídricos* veio suprir a lacuna existente na gestão de recursos hídricos e uso do solo.

A *Política Estadual de Recursos Hídricos*, criada pela Lei Estadual nº 12.726/99, está baseada nos seguintes fundamentos:

- a água é um bem de domínio público;
- a água é um recurso natural limitado dotado de valor econômico;
- em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades;

Pela mesma Lei, foram instituídos o *Conselho Estadual de Recursos Hídricos*, como órgão deliberativo e normativo central do *Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos*, os *Comitês de Bacias Hidrográficas* (como órgãos regionais e setoriais deliberativos e normativos de bacias hidrográficas), as *Agências de Água* e os *Consórcios e Associações* a ela equiparadas, como unidades executivas descentralizadas, destinados a planejar e executar políticas integradas tanto espacialmente quanto em relação à harmonização de todos os usos a que a água se destina, como se faz, há séculos, na França e em quase todos os países europeus.

No âmbito regional, a Lei Especial de Proteção dos Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba, nº 12.248/98, institui o *Sistema Integrado de Gestão e Proteção dos Mananciais da RMC*, com os seguintes objetivos:

- assegurar as condições essenciais à recuperação e preservação dos mananciais para o abastecimento público;
- integrar as ações dos vários órgãos e esferas do poder público estadual, municipal, e iniciativas de agentes privados;
- compatibilizar ações de proteção ao meio ambiente e de preservação de mananciais de abastecimento público, com política de uso e ocupação do solo e com o desenvolvimento sócio-econômico, sem prejuízo dos demais usos múltiplos;

- empreender ações de planejamento e gestão das bacias hidrográficas de mananciais segundo preceitos de descentralização e participação do poder público, dos usuários e das comunidades;
- propiciar a instalação de instrumentos de gestão de recursos hídricos, preconizados pela Lei Federal nº 9.433/97, no âmbito dos mananciais da RMC.

20 - CONFLITOS E SOLUÇÕES

20.1 - INTRODUÇÃO

Após a análise dos aspectos naturais e antrópicos da área de estudo do projeto, foram detectadas algumas situações críticas que merecem consideração. Os resultados encontrados confirmaram a idéia inicial de que os maiores problemas da região do Karst estão relacionados à ocupação urbana e suburbana, cuja escala de adensamento ameaça a estrutura da paisagem regional propiciando a contaminação dos aquíferos além de gerar conflitos com às atividades agrossilvopastoris, mineradoras e com o turismo. Outros conflitos específicos também merecem destaque, como a destruição do patrimônio espeleológico devido à ação das mineradoras ou a relação entre a exploração do aquífero para abastecimento de água e a ocorrência de rachaduras em residências vizinhas aos poços.

20.2 - METODOLOGIA

A metodologia adotada para a identificação do grau de conflito de cada situação partiu da seleção de cinco aspectos chave, os quais foram cruzados de modo a avaliar o grau de influência de cada um sobre os demais no contexto da problemática do Karst, variando de 0 (sem influência) a 3 (influência máxima). Esses valores foram avaliados em função das informações e das conclusões de cada capítulo abordado no Relatório de Leitura do Espaço.

As somatórias de cada linha (ΣA) e coluna (ΣP) evidenciam se o aspecto é respectivamente ativo ou passivo. Valores altos para ΣA significam que o aspecto exerce grande influência sobre os demais. Valores altos para ΣP significam que o aspecto é fortemente influenciado pelos demais. Essas somatórias são então transformadas em coordenadas "xy" ($\Sigma A, \Sigma P$) e dispostas em um gráfico cartesiano que apresenta quatro quadrantes que definem o seu grau de criticidade no sistema como um todo. A partir daí, podem ser elaborados cenários especulativos, considerando a hipótese de fortalecimento de um aspecto, o enfraquecimento de outro, e assim por diante.

A seguir, apresentam-se os cinco aspectos considerados para fins de identificação de conflitos:

20.3 - ASPECTOS NATURAIS

O primeiro aspecto diz respeito aos condicionantes naturais da área de estudo, com ênfase para a localização das áreas de poljes e dolinas. Por se caracterizarem como áreas geralmente planas, há uma tendência de que sejam usadas para fins diversos, tais como a deposição indevida de resíduos

sólidos. Por serem áreas altamente permeáveis, estão portanto sujeitas à absorção direta de níveis elevados de agentes poluidores. Cabe observar que, de modo geral, as comunidades desconhecem a função estratégica dessas áreas para recarga do aquífero.

Outra questão ligada ao meio natural é a ocupação de encostas e margens dos rios, que acarretam em impactos ao sistema cárstico mas também em prejuízos às populações que ali se instalam, as quais sofrem com deslizamentos ou enchentes.

Com relação aos aspectos naturais, foram também considerados os conflitos relacionados ao patrimônio espeleológico e as ameaças exercidas pelas atividades mineradoras ou turísticas.

20.4 – ASPECTOS RELACIONADOS À EXPLORAÇÃO DO AQUÍFERO PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As possibilidades de incorporar a exploração do Karst no sistema de abastecimento da RMC são recentes; as primeiras referências constam do Plano Diretor de Águas para a RMC realizado nos anos 80. A opção de exploração da água do Karst deu origem, inicialmente, a posições divergentes de interlocutores da sociedade civil, academia e de instituições públicas que viam com restrição essa proposta, considerando dois aspectos principais.

O primeiro apontava o risco de se relegar a segundo plano a conservação das águas superficiais, o que representaria também comprometer as águas subterrâneas; e o segundo estava ligado à certeza de que o conhecimento geológico/hidrológico que se tinha sistematizado sobre o Karst era ainda insuficiente. Portanto, a prioridade naquele momento deveria ser a valorização das águas superficiais enquanto se aprofundassem os estudos e pesquisas para a exploração do sistema aquífero.

A problemática de uso e ocupação do solo em terreno cárstico veio à tona após a perfuração de poços para exploração de água, particularmente na sede de Colombo e na comunidade rural de Fervida. Esta exploração acarretou inicialmente redução de oferta de água superficial, provocando o esgotamento de várias nascentes que atravessavam propriedades e serviam a inúmeros produtores. Paralelamente ao esgotamento da água superficial, foi perceptível a perda da umidade geral do solo, manifesta nas mínimas situações de estiagem. Outra alteração de superfície em consequência da exploração foram as subsidências e recalques causadores de rachaduras em algumas edificações, e a formação de crateras próximas aos poços de exploração.

Ao manter-se esse cenário, pode haver a inviabilização do aquífero como fonte de oferta em escala necessária. Ou seja, a continuidade de sua exploração está fundamentalmente vinculada a soluções técnicas que possibilitem uma forma correta de exploração e manejo. Mas também requer uma

sensibilização geral da sociedade - gestores, produtores e população - no sentido de reconhecimento da vulnerabilidade desse ambiente e concentração de esforços para definição de um padrão rigoroso da relação entre as atividades antrópicas e o Karst.

Um dos aspectos mais problemáticos relativos à exploração do aquífero diz respeito à ocorrência de subsidências e recalques, que comprometem o uso da área e acarretam em prejuízos materiais e riscos à população. Sob a perspectiva ambiental, passam a ser um ponto vulnerável de erosão com riscos de poluição, podendo alterar o funcionamento do aquífero. É importante que as áreas sujeitas a esse tipo de fenômeno também sejam objeto de ações específicas de proteção.

Outra consequência do manejo inadequado da exploração de água do aquífero é a possibilidade de escassez de águas superficiais, um problema que atingiu de forma impactante as condições ambientais e de produção de regiões nas quais se verificou a perfuração de poços para a exploração de água. Com a estiagem, esse processo se agrava e reduz a níveis mínimos as outras formas de abastecimento, até mesmo os poços domésticos, o que chega a comprometer a atividade produtiva. Se, por um lado, há soluções alternativas para esse problema de forma a atender às atividades antrópicas mediante oferta de água subterrânea, para o meio ambiente essa mudança compromete tanto o equilíbrio da superfície como a própria produção do aquífero.

Particularmente no distrito de Fervida, município de Colombo, região onde a SANEPAR possui poços para exploração do Aquífero Karst, há algumas questões que precisam ser melhor identificadas para evitar a perda de eficiência na produção hortifrutigranjeira, que responde por mais de 70% da produção do cinturão verde de Curitiba, devido à redução da umidade do solo e das águas superficiais.

No que tange à qualidade das águas subterrâneas do Karst, análises feitas revelaram que, sob ponto de vista físico-químico, as mesmas ainda se encontram, de forma geral, isentas de contaminação antrópica. No entanto, a manutenção dessa qualidade de água recomenda que se mantenha um programa de constante monitoramento da sua composição físico-química e bacteriológica, além de conter a ocupação urbana descontrolada nas áreas de recarga e a agricultura com uso intensivo de agroquímicos.

À parte exigências tecnológicas e de adequação dos níveis de exploração da água do Karst, a continuidade de uso e ocupação dessa área tem como pressuposto a adoção de padrões de controle ambiental de todas as atividades na superfície desse sistema. Isto porque na superfície estão as condições de reprodução quantitativa e qualitativa da água do subsolo.

20.5 – ASPECTOS RELACIONADOS AO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO

O segundo aspecto diz respeito aos usos antrópicos do solo, especialmente o padrão de ocupação e infra-estrutura urbanas, uma vez que questões como a precariedade das condições de saneamento, a ocorrência de ocupações irregulares e a expansão urbana descontrolada são itens que afetam diretamente o Karst.

A partir de uma análise dos dados apresentados no decorrer do presente projeto, percebe-se que são muitos os impactos que as atividades urbanas causam ao sistema cárstico, seja através da poluição química – transporte de cargas perigosas, postos de gasolina, efluentes industriais – seja através da poluição por esgoto doméstico, deposição inadequada de resíduos sólidos ou cemitérios localizados em área impróprias.

Também merecem destaque os impactos físico-mecânicos provenientes da construção de edificações propriamente ditas, da instalação de rodovias e ferrovias ou de alterações na topografia natural – aterros e escavações. No caso das estradas de leito natural, as fortes chuvas acabam carreando sedimentos para os rios, o que contribui para sua poluição. Outra questão diz respeito à quantidade e qualidade das vibrações provocadas pela tráfego de veículos pesados ao longo da rede viária sobretudo em áreas de substrato frágil sobre zonas carstificadas e/ou solos orgânicos.

Ainda cabe mencionar a ocupação sucessiva de áreas de matas nativas, de encostas e dos topos dos morros, sendo importante impedir a ocupação de áreas com declividades superiores a 30% face à possibilidade de ocorrência de movimentos de massa (rastejos, escorregamentos e quedas de blocos) e erosão (principalmente na Formação Guabirota, e rochas gnáissico-migmatíticas ou gnáissico-graníticas).

Outro conflito diagnosticado foi a ocupação indevida das margens dos rios. Os riscos geológicos de ocupação dessas áreas referem-se à possibilidade de ocorrência de enchentes e inundações nas áreas de fundos de vale (aluviões, terraços e planícies cársticas). Normalmente os efluentes domésticos e mesmo industriais são nesses casos lançados diretamente nos canais fluviais e mesmo havendo fossas sépticas essas não funcionam corretamente pois o nível de saturação da água no solo se encontra muito próximo da superfície. Um caso que merece atenção é a urbanização nas nascentes do Barigüi, especialmente na Unidade de Planalto Cárstico na localidade de Tranqueira.

Relacionada à ocupação de encostas e margens dos rios, está a questão da insuficiência de recursos para programas habitacionais voltados à população de baixa renda na RMC, seja em áreas públicas

ou áreas particulares, nos últimos anos. Enquanto em Curitiba a existência de uma legislação de controle do uso do solo, associada ao alto custo da terra, vêm restringindo a expansão das ocupações irregulares, nos demais municípios da área de interesse do Karst – Almirante Tamandaré, Bocaiúva do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Itaperuçu e Rio Branco do Sul – essas ocupações vêm se expandindo.

Muitas dessas ocupações irregulares localizam-se fora do perímetro urbano, acarretando em uma malha urbana desconexa, permeada por vazios urbanos. Soma-se a isso a falta de saneamento adequado, implicando em elevado impacto sobre a qualidade das águas, sejam superficiais ou subterrâneas.

Nesse cenário, cabe lembrar a ocorrência de incompatibilidades entre o zoneamento e os limites do perímetro urbano definidos pelas legislações municipais e a tendência de expansão da ocupação sobre áreas de interesse ambiental. Um exemplo é a ocupação por comércios e serviços nas margens de rodovias como a BR-476, em Colombo, a PR-092, no trecho Almirante Tamandaré-Rio Branco do Sul e a PR-090, em Campo Magro.

A boa convivência entre os usos antrópicos urbanos e o meio natural demanda o atendimento de requisitos tais como esgotamento sanitário, drenagem e tratamento de resíduos sólidos, além de obediência a parâmetros de ocupação com baixas densidades demográficas. Atividades e padrões de ocupação com potencial poluente devem ser objeto de restrição, sobretudo na área de influência direta do Karst e mais especificamente sobre os poljes e dolinas, considerando a importância da área como manancial de abastecimento.

Identificados os limites de suporte do meio físico às atividades antrópicas para garantir a sua sustentabilidade, deve-se administrar o ponto de equilíbrio sem comprometer a qualidade dos mananciais e a preservação da biodiversidade, das áreas verdes e dos recursos naturais.

20.6 – ASPECTOS RELACIONADOS ÀS ATIVIDADES MINERADORAS

O crescimento econômico dos municípios da região do Karst tem superado a média metropolitana, mas o ritmo de crescimento não tem sido suficiente para melhorar o seu PIB *per capita*, tendo em vista o acelerado crescimento populacional. Isso vem ampliando a distância entre o PIB *per capita* do Estado, que evoluiu de R\$ 4.818, em 1990, para R\$ 5.119, em 1996; e o PIB *per capita* da região, que diminuiu de R\$ 2.962, em 1990, para R\$ 2.805, em 1996.

O tipo de especialização industrial existente na região, decorrente das fontes de minérios existentes, representa uma atividade econômica de elevado impacto ambiental, seja pela extração de minérios

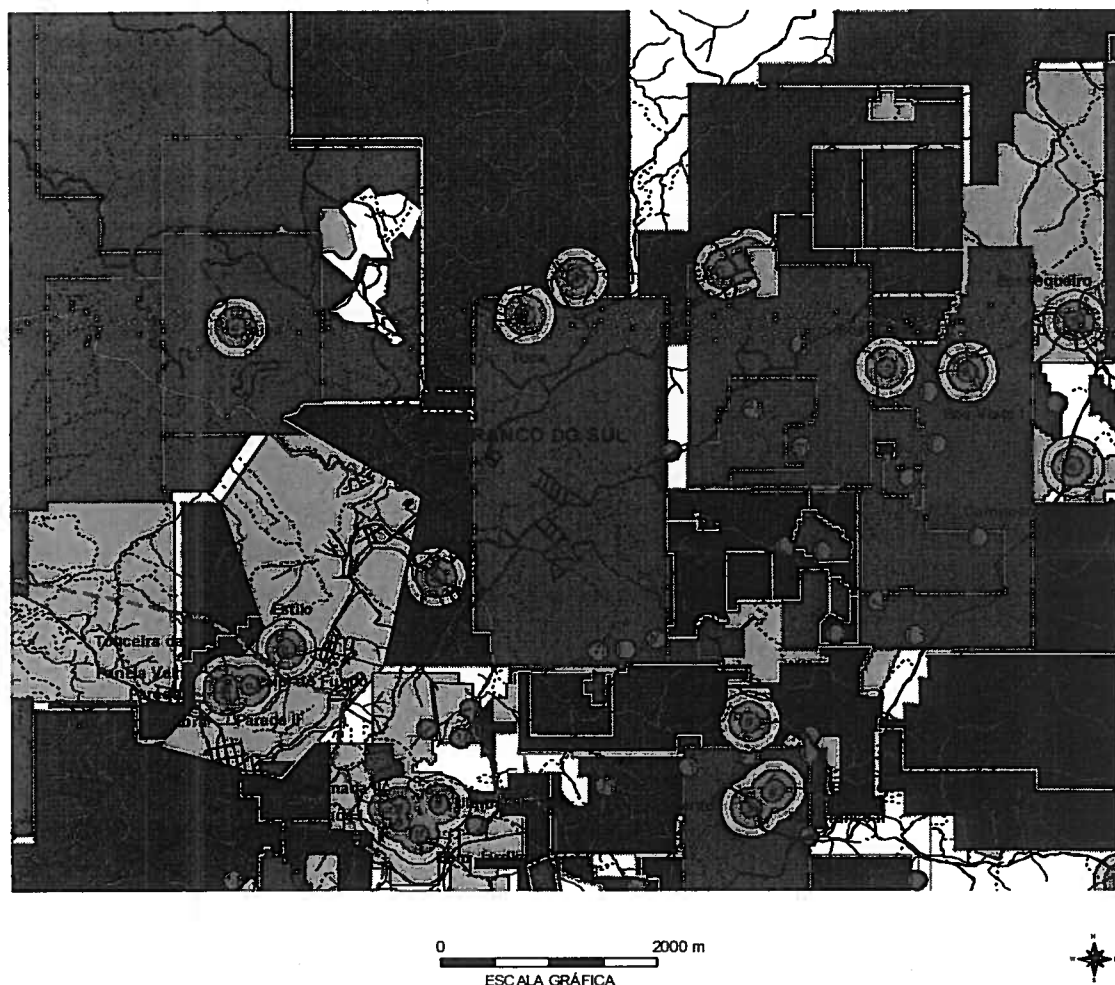
em áreas de captação do Karst, com deslocamentos de solo e subsolo, seja pela quantidade de resíduos industriais, constituindo-se na quinta maior indústria poluidora, pela média de resíduos por estabelecimento industrial, da Região Metropolitana (atrás das Indústrias Química, de Fumo, Madeira e Papel e Celulose).

As atividades mineradoras também exercem influência considerável sobre os demais aspectos, sendo responsáveis por alterações no perfil natural da região e destruição de grutas e cavernas. Com respeito ao patrimônio espeleológico, cabe dizer que a proteção das grutas é uma condicionante básica para a preservação do Karst, sendo importante ainda preservar as faixas marginais de proteção dos rios a montante das mesmas.

No entanto, SESSEGOLO e THULEN (2001) comentam que “a atividade minerária, por exemplo, assim como outras atividades econômicas, continuam, de forma geral, infringindo as normas legais e nenhuma medida vem sendo tomada, visando reverter essa situação. O DNPM continua concedendo lavras minerais em áreas com cavernas, desconsiderando o Cadastro Nacional existente. Essas concessões são aceitas pela maioria dos órgãos estaduais que continuam expedindo licenças ambientais para esses empreendimentos sem considerar o patrimônio espeleológico existente ou potencial”. Essa afirmação pode ser verificada na figura ilustrada na próxima página, que mostra a área de interesse do projeto, onde se verifica a sobreposição de áreas de concessão de lavra aos locais onde se situam grutas.

Ainda sobre as atividades de mineração, há também o problema da formação de pequenos núcleos habitacionais nos arredores das minas e da ocupação de pedreiras abandonadas, as quais favorecem a contaminação do aquífero. Para tanto, urge proteger, contra qualquer forma de ocupação eventualmente produtora de efluentes, todas as áreas abandonadas pela mineração, onde se tem a formação artificial de um Karst descoberto altamente sensível a qualquer tipo de poluição.

Outra questão a ser considerada no que diz respeito às atividades econômicas são empresas do setor químico estabelecidas na região, sobretudo em Almirante Tamandaré (cloro álcalis, fertilizantes, inseticidas, produtos de limpeza e tintas). Ainda que se trate de estabelecimentos de pequeno porte, a há que se verificar se a inspeção do destino dos dejetos tem sido feita de forma adequada e compatível com as estruturas ambientais em que estas empresas estão localizadas.



LEGENDA

- ARRUAMENTO
- CAMINHO
- FERROVIA
- FERROVIA_PROJETADA
- ESTRADAS MUNICIPAIS
- RODOVIA_ESTADUAL
- RODOVIA_FEDERAL
- LIMITE MUNICIPAL
- RIO

GRUTAS

RAIO DE PROTEÇÃO DAS GRUTAS

100m 200m 300m

- MINAS ATIVAS
- MINA PARALISADA

DIREITOS MINERARIOS/DNPM

- Concessão de lavra
- Requerimento de lavra
- Requerimento de pesquisa mineral
- Autorização de pesquisa

Figura 20.01 - Conflitos entre Atividades Minerárias e Grutas

20.7 – ASPECTOS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO RURAL

As atividades agrícolas representam ameaça à qualidade das águas de superfície e subterrânea pela poluição provocada por adubos e agrotóxicos nelas empregados, sobretudo com relação às culturas de elevado emprego de agrotóxicos, como é o caso da cultura e do beneficiamento da batata em Campo Magro e, em menor escala, da hortifruticultura em Colombo e Almirante Tamandaré. Daí a recomendação de práticas de agricultura orgânica que vêm sendo incentivadas na região.

Outro fator de poluição relativo às atividades agropecuárias são as criações de suínos e as granjas, muitas vezes localizadas próximas aos rios. Deve-se notar que a poluição de origem agropecuária, a exemplo do que já foi verificado em várias partes do mundo, tende a se acumular no solo e após a saturação deste passar a incidir diretamente na água de percolação. Assim sendo as consequências de contaminação de aquíferos podem aparecer de forma súbita e a partir daí serem muito dificilmente reversíveis.

A quantidade de água retirada para irrigação agrícola, ainda não mensurada, pode também se constituir num conflito entre as práticas agrícolas e o Karst. A retirada excessiva de água do subsolo pode vir a causar afundamentos de solo, ou ainda reduzir o caudal dos cursos d'água.

Observa-se ainda que as áreas do Karst de maior declividade não deixam de ser utilizadas pela população rural, em agricultura de pequena escala mas de alto rendimento. Às vezes são aproveitadas pequenas superfícies planas cercadas por fortes declives ou até diques de diabásio de maiores dimensões, não havendo razão para abandonar esses costumes enraizados. Apenas será necessário prover ao aprimoramento técnico dos agricultores, para que o manejo seja feito de forma a proteger o meio ambiente.

A vocação do Karst deve ser dirigida para a agricultura com mecanização ligeira, sem uso de agrotóxicos, e para o turismo e o lazer, que tenderiam a aproveitar áreas mais declivosas pelo seu efeito paisagístico. Além das atrações dos produtos da terra, já utilizadas nos circuitos turísticos de Almirante Tamandaré, Colombo, Campo Largo e Campo Magro, a região têm nas suas cavernas e estruturas cársticas um excelente tema para atrair estudantes e visitantes desde que acompanhados de uma infra-estrutura de atendimento turístico/cultural adequada. Entretanto sem um correto direcionamento das atividades turísticas, pode haver uma degradação do patrimônio natural.

Conflitos entre a urbanização e o meio rural também dão dignos de nota. Toda a área rural da RMC, em especial a dos municípios de Almirante Tamandaré e Colombo, vem sofrendo pressões pela proximidade com a ocupação urbana, que provoca impactos positivos e negativos para o meio rural.

Entre os impactos positivos destaca-se a demanda crescente de produtos agropecuários e a instalação de uma variada gama de serviços não-agrícolas (turismo em propriedades rurais, prestação de serviços diversos, ampliação do número de chácaras de lazer).

Entre os impactos negativos encontra-se a competição pelo espaço físico e, conseqüentemente, o deslocamento das áreas de produção agropecuária para locais mais distantes, associada à especulação imobiliária. Esse afastamento das atividades rurais acarreta às vezes na incorporação de terras menos aptas, com solos menos profundos, sujeitos a erosões ou com maior necessidade de agrotóxicos. Desta forma, este processo acaba agravando as questões ambientais do uso da terra na região do Karst.

20.8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise dos cinco aspectos, foram feitos os cruzamentos entre esses aspectos de modo a estabelecer o grau de criticidade de cada um deles.

Com relação aos aspectos naturais, os mesmos condicionam fortemente a exploração do aquífero e a mineração, tendo sido atribuído valor máximo (3) de influência sobre ambos. Isto porque a localização de poços e fontes para exploração de água, e de minas para retirada de calcário, é em função dos aspectos geomorfológicos.

Já a influência do meio cárstico sobre o uso e ocupação do solo urbano e rural é mínima (1), tendo em vista que o padrão de exploração do solo, seja nas áreas urbanas ou rurais, tem ignorado as limitações geotécnicas da região. Assim, pode-se dizer que a ocupação humana avançou indiscriminadamente sobre áreas impróprias ao uso, desrespeitando essas limitações.

Por outro lado, os aspectos naturais são fortemente influenciados pela ocupação urbana e pelas atividades mineradoras, sendo atribuído o grau de influência máximo (3). A exploração do aquífero e o uso do solo rural também afetam consideravelmente o meio natural, mas de forma menos intensiva, com grau médio (2).

Ao analisar a influência da exploração do aquífero para abastecimento sobre os aspectos naturais e a ocupação urbana, pode-se afirmar que esta é de grau médio em comparação com outros aspectos. Esta avaliação depende, obviamente, da forma com que é feita a retirada de água do manancial subterrâneo. Caso se intensifique a exploração sem cuidados, ou em maior volume do que o recomendado, o grau de criticidade dos conflitos com o meio natural e antrópico deverá aumentar.

Já no que tange à influência da exploração de água sobre as atividades mineradoras, a influência é relativamente menor, tendo sido atribuído grau mínimo (1). O mesmo não ocorre quando se trata da

relação com o uso do solo rural, pois a escassez de água para consumo, em consequência da exploração de água, afeta diretamente as atividades agropastoris. Assim atribuiu-se grau máximo (3) a esse conflito.

A influência que o abastecimento de água sofre dos demais aspectos é alta (3) ao se analisar todas as interrelações, o que evidencia a fragilidade do manancial ante à ocupação urbana, às atividades mineradoras e ao uso rural do solo. Os aspectos naturais também afetam fortemente a exploração do aquífero, uma vez que a localização dos poços e fontes para abastecimento é função das características geomorfológicas da região. Assim, a exploração aparece como o aspecto mais influenciável do sistema, cuja somatória passiva (ΣP) é igual a 12.

Pelo contrário, o uso do solo urbano é o aspecto que mais influencia os demais, com somatória ativa (ΣA) igual a 11. O grau de influência sobre os demais é máximo (3), com exceção da influência sobre as atividades mineradoras, que é médio (2). Isto porque as minas subsistem independentemente das atividades urbanas, embora a proximidade da urbanização também gere conflitos, principalmente quanto à ocupação irregular de minas abandonadas ou de núcleos urbanos que se formam nas proximidades, habitados por trabalhadores das minas.

O uso do solo urbano é também o menos afetado pelos demais, com grau mínimo (1) de influência sofrida. A exceção diz respeito à exploração do aquífero, que pode causar rachaduras e prejuízos às edificações, sendo nesse caso atribuído grau médio (2) de influência.

Ao analisar o quarto aspecto, referente às atividades mineradoras, percebe-se uma influência alta (3) sobre o meio natural e a exploração do Karst, devido aos impactos que podem causar. Já sobre o uso do solo urbano e rural, a influência é menor, tendo sido atribuído grau mínimo (1).

Esse aspecto é bastante influenciado pelos aspectos naturais – tendo em vista a localização das jazidas – medianamente influenciado pela ocupação urbana – devido à possibilidade de conflitos decorrentes da proximidades entre minas e áreas urbanizadas – e fracamente influenciado pela exploração do aquífero ou pela agropecuária – que ocorrem de forma independente.

Por fim, ao analisar o último aspecto, referente às atividades rurais, atribuiu-se o maior grau de influência (3) ao conflito com a exploração do Karst, face à contaminação por agrotóxicos e os demais impactos causados pelo manejo do solo inadequado. O impacto sobre o meio natural também é relevante, com grau médio (2), embora a menor densidade da ocupação rural represente menos risco geotécnico. Já os impactos do uso do solo rural sobre as atividades mineradoras e a urbanização são menores.

A influência que as atividades rurais sofrem da exploração do aquífero foi considerada alta (3), em decorrência da possibilidade de escassez de água. O mesmo grau foi atribuído ao analisar as relações com a urbanização, a qual prejudica as atividades rurais ao expulsá-la para cada vez mais longe. Outra consequência da proximidade da urbanização é o aumento da violência – furtos e roubos – nas propriedades rurais. Já os aspectos naturais e a mineração afetam de forma menos intensa as atividades agrícolas, tendo sido atribuído grau mínimo (1).

A seguir, apresenta-se a matriz formada a partir da análise acima:

Tabela 20.01 - Matriz de Influências de Conflitos na Área do Karst

	Aspectos Naturais	Exploração do Aquífero	Uso e Ocupação do Solo Urbano	Atividades Mineradoras	Uso e Ocupação do Solo Rural	Somatória Ativa (ΣA)
Aspectos Naturais	-	3	1	3	1	8
Exploração do Aquífero	2	-	2	1	3	8
Uso e Ocupação do Solo Urbano	3	3	-	2	3	11
Atividades Mineradoras	3	3	1	-	1	8
Uso e Ocupação do Solo Rural	2	3	1	1	-	7
Somatória Passiva (ΣP)	10	12	5	7	9	-

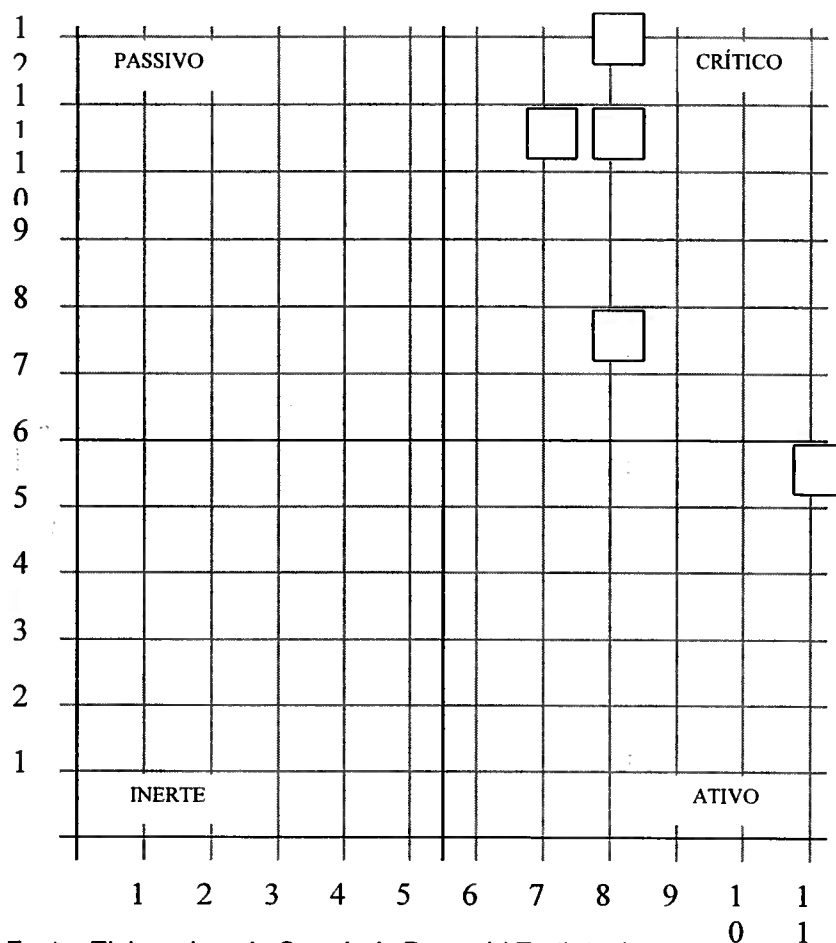
Fonte: Elaborado pelo Consórcio ProceSl / Earth Tech

Transformando os valores (ΣA) e (ΣP) em coordenadas x, y obtiveram-se os seguintes pares:

- 1) Aspectos Naturais: (8,10)
- 2) Exploração do Aquífero: (8,12)
- 3) Uso e Ocupação do Solo Urbano: (11,5)
- 4) Atividades Mineradoras: (8,7)
- 5) Uso e Ocupação do Solo Rural: (7,10)

O gráfico a seguir apresenta a espacialização dos resultados encontrados. No quadrante superior direito encontram-se os aspectos críticos, que tanto influenciam como são influenciados pelos demais: aspectos naturais, exploração do aquífero, atividades mineradoras e uso do solo rural. No quadrante inferior direito, os aspectos ativos, que influenciam altamente os demais, sofrendo no entanto pouca influência. Neste quadrante encontra-se o uso urbano do solo.

Figura 20.02 – Grau de Criticidade dos Conflitos na Área do Karst



Ao se elaborar cenários hipotéticos com base nos resultados obtidos, pode-se afirmar que as alterações no padrão de uso e ocupação do solo urbano são fundamentais para garantir a integridade do meio natural, a exploração do aquífero e a continuidade das atividades agropecuárias e minerárias. Caso isto não ocorra, a sustentabilidade da região como um todo se verá ameaçada. Para tanto, é fundamental a promoção de investimentos em saneamento e o correto ordenamento territorial da região, restringindo usos e atividades que comprometam os demais aspectos levantados na presente análise.

Outra hipótese a ser considerada é a de alterações no ritmo e na extensão de atividades primárias, sejam elas relacionadas à extração de recursos minerais e hídricos ou à agropecuária. Caso se intensifiquem além da capacidade de suporte do sistema cárstico, essas atividades podem acarretar impactos irreversíveis ao meio natural. No caso da agropecuária, cabe incentivar o plantio de culturas orgânicas e prever o manejo adequado de criações de suínos e granjas, de modo a evitar a contaminação do aquífero.

20 - CONFLITOS E SOLUÇÕES

20.1 - INTRODUÇÃO

Após a análise dos aspectos naturais e antrópicos da área de estudo do projeto, foram detectadas algumas situações críticas que merecem consideração. Os resultados encontrados confirmaram a idéia inicial de que os maiores problemas da região do Karst estão relacionados à ocupação urbana e suburbana, cuja escala de adensamento ameaça a estrutura da paisagem regional propiciando a contaminação dos aquíferos além de gerar conflitos com às atividades agrossilvopastoris, mineradoras e com o turismo. Outros conflitos específicos também merecem destaque, como a destruição do patrimônio espeleológico devido à ação das mineradoras ou a relação entre a exploração do aquífero para abastecimento de água e a ocorrência de rachaduras em residências vizinhas aos poços.

20.2 - METODOLOGIA

A metodologia adotada para a identificação do grau de conflito de cada situação partiu da seleção de cinco aspectos chave, os quais foram cruzados de modo a avaliar o grau de influência de cada um sobre os demais no contexto da problemática do Karst, variando de 0 (sem influência) a 3 (influência máxima). Esses valores foram avaliados em função das informações e das conclusões de cada capítulo abordado no Relatório de Leitura do Espaço.

As somatórias de cada linha (ΣA) e coluna (ΣP) evidenciam se o aspecto é respectivamente ativo ou passivo. Valores altos para ΣA significam que o aspecto exerce grande influência sobre os demais. Valores altos para ΣP significam que o aspecto é fortemente influenciado pelos demais. Essas somatórias são então transformadas em coordenadas "xy" ($\Sigma A, \Sigma P$) e dispostas em um gráfico cartesiano que apresenta quatro quadrantes que definem o seu grau de criticidade no sistema como um todo. A partir daí, podem ser elaborados cenários especulativos, considerando a hipótese de fortalecimento de um aspecto, o enfraquecimento de outro, e assim por diante.

A seguir, apresentam-se os cinco aspectos considerados para fins de identificação de conflitos:

20.3 - ASPECTOS NATURAIS

O primeiro aspecto diz respeito aos condicionantes naturais da área de estudo, com ênfase para a localização das áreas de poljes e dolinas. Por se caracterizarem como áreas geralmente planas, há uma tendência de que sejam usadas para fins diversos, tais como a deposição indevida de resíduos

sólidos. Por serem áreas altamente permeáveis, estão portanto sujeitas à absorção direta de níveis elevados de agentes poluidores. Cabe observar que, de modo geral, as comunidades desconhecem a função estratégica dessas áreas para recarga do aquífero.

Outra questão ligada ao meio natural é a ocupação de encostas e margens dos rios, que acarretam em impactos ao sistema cárstico mas também em prejuízos às populações que ali se instalam, as quais sofrem com deslizamentos ou enchentes.

Com relação aos aspectos naturais, foram também considerados os conflitos relacionados ao patrimônio espeleológico e as ameaças exercidas pelas atividades mineradoras ou turísticas.

20.4 – ASPECTOS RELACIONADOS À EXPLORAÇÃO DO AQUIFERO PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As possibilidades de incorporar a exploração do Karst no sistema de abastecimento da RMC são recentes; as primeiras referências constam do Plano Diretor de Águas para a RMC realizado nos anos 80. A opção de exploração da água do Karst deu origem, inicialmente, a posições divergentes de interlocutores da sociedade civil, academia e de instituições públicas que viam com restrição essa proposta, considerando dois aspectos principais.

O primeiro apontava o risco de se relegar a segundo plano a conservação das águas superficiais, o que representaria também comprometer as águas subterrâneas; e o segundo estava ligado à certeza de que o conhecimento geológico/hidrológico que se tinha sistematizado sobre o Karst era ainda insuficiente. Portanto, a prioridade naquele momento deveria ser a valorização das águas superficiais enquanto se aprofundassem os estudos e pesquisas para a exploração do sistema aquífero.

A problemática de uso e ocupação do solo em terreno cárstico veio à tona após a perfuração de poços para exploração de água, particularmente na sede de Colombo e na comunidade rural de Fervida. Esta exploração acarretou inicialmente redução de oferta de água superficial, provocando o esgotamento de várias nascentes que atravessavam propriedades e serviam a inúmeros produtores. Paralelamente ao esgotamento da água superficial, foi perceptível a perda da umidade geral do solo, manifesta nas mínimas situações de estiagem. Outra alteração de superfície em consequência da exploração foram as subsidências e recalques causadores de rachaduras em algumas edificações, e a formação de crateras próximas aos poços de exploração.

Ao manter-se esse cenário, pode haver a inviabilização do aquífero como fonte de oferta em escala necessária. Ou seja, a continuidade de sua exploração está fundamentalmente vinculada a soluções técnicas que possibilitem uma forma correta de exploração e manejo. Mas também requer uma

sensibilização geral da sociedade - gestores, produtores e população - no sentido de reconhecimento da vulnerabilidade desse ambiente e concentração de esforços para definição de um padrão rigoroso da relação entre as atividades antrópicas e o Karst.

Um dos aspectos mais problemáticos relativos à exploração do aquífero diz respeito à ocorrência de subsidências e recalques, que comprometem o uso da área e acarretam em prejuízos materiais e riscos à população. Sob a perspectiva ambiental, passam a ser um ponto vulnerável de erosão com riscos de poluição, podendo alterar o funcionamento do aquífero. É importante que as áreas sujeitas a esse tipo de fenômeno também sejam objeto de ações específicas de proteção.

Outra consequência do manejo inadequado da exploração de água do aquífero é a possibilidade de escassez de águas superficiais, um problema que atingiu de forma impactante as condições ambientais e de produção de regiões nas quais se verificou a perfuração de poços para a exploração de água. Com a estiagem, esse processo se agrava e reduz a níveis mínimos as outras formas de abastecimento, até mesmo os poços domésticos, o que chega a comprometer a atividade produtiva. Se, por um lado, há soluções alternativas para esse problema de forma a atender às atividades antrópicas mediante oferta de água subterrânea, para o meio ambiente essa mudança compromete tanto o equilíbrio da superfície como a própria produção do aquífero.

Particularmente no distrito de Fervida, município de Colombo, região onde a SANEPAR possui poços para exploração do Aquífero Karst, há algumas questões que precisam ser melhor identificadas para evitar a perda de eficiência na produção hortifrutigranjeira, que responde por mais de 70% da produção do cinturão verde de Curitiba, devido à redução da umidade do solo e das águas superficiais.

No que tange à qualidade das águas subterrâneas do Karst, análises feitas revelaram que, sob ponto de vista físico-químico, as mesmas ainda se encontram, de forma geral, isentas de contaminação antrópica. No entanto, a manutenção dessa qualidade de água recomenda que se mantenha um programa de constante monitoramento da sua composição físico-química e bacteriológica, além de conter a ocupação urbana descontrolada nas áreas de recarga e a agricultura com uso intensivo de agroquímicos.

À parte exigências tecnológicas e de adequação dos níveis de exploração da água do Karst, a continuidade de uso e ocupação dessa área tem como pressuposto a adoção de padrões de controle ambiental de todas as atividades na superfície desse sistema. Isto porque na superfície estão as condições de reprodução quantitativa e qualitativa da água do subsolo.

20.5 – ASPECTOS RELACIONADOS AO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO

O segundo aspecto diz respeito aos usos antrópicos do solo, especialmente o padrão de ocupação e infra-estrutura urbanas, uma vez que questões como a precariedade das condições de saneamento, a ocorrência de ocupações irregulares e a expansão urbana descontrolada são itens que afetam diretamente o Karst.

A partir de uma análise dos dados apresentados no decorrer do presente projeto, percebe-se que são muitos os impactos que as atividades urbanas causam ao sistema cárstico, seja através da poluição química – transporte de cargas perigosas, postos de gasolina, efluentes industriais – seja através da poluição por esgoto doméstico, deposição inadequada de resíduos sólidos ou cemitérios localizados em área impróprias.

Também merecem destaque os impactos físico-mecânicos provenientes da construção de edificações propriamente ditas, da instalação de rodovias e ferrovias ou de alterações na topografia natural – aterros e escavações. No caso das estradas de leito natural, as fortes chuvas acabam carreando sedimentos para os rios, o que contribui para sua poluição. Outra questão diz respeito à quantidade e qualidade das vibrações provocadas pela tráfego de veículos pesados ao longo da rede viária sobretudo em áreas de substrato frágil sobre zonas carstificadas e/ou solos orgânicos.

Ainda cabe mencionar a ocupação sucessiva de áreas de matas nativas, de encostas e dos topos dos morros, sendo importante impedir a ocupação de áreas com declividades superiores a 30% face à possibilidade de ocorrência de movimentos de massa (rastejos, escorregamentos e quedas de blocos) e erosão (principalmente na Formação Guabirota, e rochas gnáissico-migmatíticas ou gnáissico-graníticas).

Outro conflito diagnosticado foi a ocupação indevida das margens dos rios. Os riscos geológicos de ocupação dessas áreas referem-se à possibilidade de ocorrência de enchentes e inundações nas áreas de fundos de vale (aluviões, terraços e planícies cársticas). Normalmente os efluentes domésticos e mesmo industriais são nesses casos lançados diretamente nos canais fluviais e mesmo havendo fossas sépticas essas não funcionam corretamente pois o nível de saturação da água no solo se encontra muito próximo da superfície. Um caso que merece atenção é a urbanização nas nascentes do Barigüi, especialmente na Unidade de Planalto Cárstico na localidade de Tranqueira.

Relacionada à ocupação de encostas e margens dos rios, está a questão da insuficiência de recursos para programas habitacionais voltados à população de baixa renda na RMC, seja em áreas públicas

ou áreas particulares, nos últimos anos. Enquanto em Curitiba a existência de uma legislação de controle do uso do solo, associada ao alto custo da terra, vêm restringindo a expansão das ocupações irregulares, nos demais municípios da área de interesse do Karst – Almirante Tamandaré, Bocaiúva do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Itaperuçu e Rio Branco do Sul – essas ocupações vêm se expandindo.

Muitas dessas ocupações irregulares localizam-se fora do perímetro urbano, acarretando em uma malha urbana desconexa, permeada por vazios urbanos. Soma-se a isso a falta de saneamento adequado, implicando em elevado impacto sobre a qualidade das águas, sejam superficiais ou subterrâneas.

Nesse cenário, cabe lembrar a ocorrência de incompatibilidades entre o zoneamento e os limites do perímetro urbano definidos pelas legislações municipais e a tendência de expansão da ocupação sobre áreas de interesse ambiental. Um exemplo é a ocupação por comércios e serviços nas margens de rodovias como a BR-476, em Colombo, a PR-092, no trecho Almirante Tamandaré-Rio Branco do Sul e a PR-090, em Campo Magro.

A boa convivência entre os usos antrópicos urbanos e o meio natural demanda o atendimento de requisitos tais como esgotamento sanitário, drenagem e tratamento de resíduos sólidos, além de obediência a parâmetros de ocupação com baixas densidades demográficas. Atividades e padrões de ocupação com potencial poluente devem ser objeto de restrição, sobretudo na área de influência direta do Karst e mais especificamente sobre os poljes e dolinas, considerando a importância da área como manancial de abastecimento.

Identificados os limites de suporte do meio físico às atividades antrópicas para garantir a sua sustentabilidade, deve-se administrar o ponto de equilíbrio sem comprometer a qualidade dos mananciais e a preservação da biodiversidade, das áreas verdes e dos recursos naturais.

20.6 – ASPECTOS RELACIONADOS ÀS ATIVIDADES MINERADORAS

O crescimento econômico dos municípios da região do Karst tem superado a média metropolitana, mas o ritmo de crescimento não tem sido suficiente para melhorar o seu PIB *per capita*, tendo em vista o acelerado crescimento populacional. Isso vem ampliando a distância entre o PIB *per capita* do Estado, que evoluiu de R\$ 4.818, em 1990, para R\$ 5.119, em 1996; e o PIB *per capita* da região, que diminuiu de R\$ 2.962, em 1990, para R\$ 2.805, em 1996.

O tipo de especialização industrial existente na região, decorrente das fontes de minérios existentes, representa uma atividade econômica de elevado impacto ambiental, seja pela extração de minérios

em áreas de captação do Karst, com deslocamentos de solo e subsolo, seja pela quantidade de resíduos industriais, constituindo-se na quinta maior indústria poluidora, pela média de resíduos por estabelecimento industrial, da Região Metropolitana (atrás das Indústrias Química, de Fumo, Madeira e Papel e Celulose).

As atividades mineradoras também exercem influência considerável sobre os demais aspectos, sendo responsáveis por alterações no perfil natural da região e destruição de grutas e cavernas. Com respeito ao patrimônio espeleológico, cabe dizer que a proteção das grutas é uma condicionante básica para a preservação do Karst, sendo importante ainda preservar as faixas marginais de proteção dos rios a montante das mesmas.

No entanto, SESSEGOLO e THULEN (2001) comentam que “a atividade minerária, por exemplo, assim como outras atividades econômicas, continuam, de forma geral, infringindo as normas legais e nenhuma medida vem sendo tomada, visando reverter essa situação. O DNPM continua concedendo lavras minerais em áreas com cavernas, desconsiderando o Cadastro Nacional existente. Essas concessões são aceitas pela maioria dos órgãos estaduais que continuam expedindo licenças ambientais para esses empreendimentos sem considerar o patrimônio espeleológico existente ou potencial”. Essa afirmação pode ser verificada na figura ilustrada na próxima página, que mostra a área de interesse do projeto, onde se verifica a sobreposição de áreas de concessão de lavra aos locais onde se situam grutas.

Ainda sobre as atividades de mineração, há também o problema da formação de pequenos núcleos habitacionais nos arredores das minas e da ocupação de pedreiras abandonadas, as quais favorecem a contaminação do aquífero. Para tanto, urge proteger, contra qualquer forma de ocupação eventualmente produtora de efluentes, todas as áreas abandonadas pela mineração, onde se tem a formação artificial de um Karst descoberto altamente sensível a qualquer tipo de poluição.

Outra questão a ser considerada no que diz respeito às atividades econômicas são empresas do setor químico estabelecidas na região, sobretudo em Almirante Tamandaré (cloro álcalis, fertilizantes, inseticidas, produtos de limpeza e tintas). Ainda que se trate de estabelecimentos de pequeno porte, a há que se verificar se a inspeção do destino dos dejetos tem sido feita de forma adequada e compatível com as estruturas ambientais em que estas empresas estão localizadas.



0 2000 m
ESCALA GRÁFICA

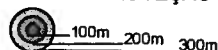


LEGENDA

- ARRUAMENTO
- CAMINHO
- FERROVIA
- FERROVIA_PROJETADA
- ESTRADAS MUNICIPAIS
- RODOVIA_ESTADUAL
- RODOVIA_FEDERAL
- LIMITE MUNICIPAL
- RIO

GRUTAS

RAIO DE PROTEÇÃO DAS GRUTAS



- MINAS ATIVAS
- MINA PARALISADA

DIREITOS MINERARIOS/DNPM

- Concessão de lavra
- Requerimento de lavra
- Requerimento de pesquisa mineral
- Autorização de pesquisa

Figura 20.01 - Conflitos entre Atividades Minerárias e Grutas

20.7 – ASPECTOS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO RURAL

As atividades agrícolas representam ameaça à qualidade das águas de superfície e subterrânea pela poluição provocada por adubos e agrotóxicos nelas empregados, sobretudo com relação às culturas de elevado emprego de agrotóxicos, como é o caso da cultura e do beneficiamento da batata em Campo Magro e, em menor escala, da hortifruticultura em Colombo e Almirante Tamandaré. Daí a recomendação de práticas de agricultura orgânica que vêm sendo incentivadas na região.

Outro fator de poluição relativo às atividades agropecuárias são as criações de suínos e as granjas, muitas vezes localizadas próximas aos rios. Deve-se notar que a poluição de origem agropecuária, a exemplo do que já foi verificado em várias partes do mundo, tende a se acumular no solo e após a saturação deste passar a incidir diretamente na água de percolação. Assim sendo as consequências de contaminação de aquíferos podem aparecer de forma súbita e a partir daí serem muito dificilmente reversíveis.

A quantidade de água retirada para irrigação agrícola, ainda não mensurada, pode também se constituir num conflito entre as práticas agrícolas e o Karst. A retirada excessiva de água do subsolo pode vir a causar afundamentos de solo, ou ainda reduzir o caudal dos cursos d'água.

Observa-se ainda que as áreas do Karst de maior declividade não deixam de ser utilizadas pela população rural, em agricultura de pequena escala mas de alto rendimento. Às vezes são aproveitadas pequenas superfícies planas cercadas por fortes declives ou até diques de diabásio de maiores dimensões, não havendo razão para abandonar esses costumes enraizados. Apenas será necessário prover ao aprimoramento técnico dos agricultores, para que o manejo seja feito de forma a proteger o meio ambiente.

A vocação do Karst deve ser dirigida para a agricultura com mecanização ligeira, sem uso de agrotóxicos, e para o turismo e o lazer, que tenderiam a aproveitar áreas mais declivosas pelo seu efeito paisagístico. Além das atrações dos produtos da terra, já utilizadas nos circuitos turísticos de Almirante Tamandaré, Colombo, Campo Largo e Campo Magro, a região têm nas suas cavernas e estruturas cársticas um excelente tema para atrair estudantes e visitantes desde que acompanhados de uma infra-estrutura de atendimento turístico/cultural adequada. Entretanto sem um correto direcionamento das atividades turísticas, pode haver uma degradação do patrimônio natural.

Conflitos entre a urbanização e o meio rural também dão dignos de nota. Toda a área rural da RMC, em especial a dos municípios de Almirante Tamandaré e Colombo, vem sofrendo pressões pela proximidade com a ocupação urbana, que provoca impactos positivos e negativos para o meio rural.

Entre os impactos positivos destaca-se a demanda crescente de produtos agropecuários e a instalação de uma variada gama de serviços não-agrícolas (turismo em propriedades rurais, prestação de serviços diversos, ampliação do número de chácaras de lazer).

Entre os impactos negativos encontra-se a competição pelo espaço físico e, conseqüentemente, o deslocamento das áreas de produção agropecuária para locais mais distantes, associada à especulação imobiliária. Esse afastamento das atividades rurais acarreta às vezes na incorporação de terras menos aptas, com solos menos profundos, sujeitos a erosões ou com maior necessidade de agrotóxicos. Desta forma, este processo acaba agravando as questões ambientais do uso da terra na região do Karst.

20.8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise dos cinco aspectos, foram feitos os cruzamentos entre esses aspectos de modo a estabelecer o grau de criticidade de cada um deles.

Com relação aos aspectos naturais, os mesmos condicionam fortemente a exploração do aquífero e a mineração, tendo sido atribuído valor máximo (3) de influência sobre ambos. Isto porque a localização de poços e fontes para exploração de água, e de minas para retirada de calcário, é em função dos aspectos geomorfológicos.

Já a influência do meio cárstico sobre o uso e ocupação do solo urbano e rural é mínima (1), tendo em vista que o padrão de exploração do solo, seja nas áreas urbanas ou rurais, tem ignorado as limitações geotécnicas da região. Assim, pode-se dizer que a ocupação humana avançou indiscriminadamente sobre áreas impróprias ao uso, desrespeitando essas limitações.

Por outro lado, os aspectos naturais são fortemente influenciados pela ocupação urbana e pelas atividades mineradoras, sendo atribuído o grau de influência máximo (3). A exploração do aquífero e o uso do solo rural também afetam consideravelmente o meio natural, mas de forma menos intensiva, com grau médio (2).

Ao analisar a influência da exploração do aquífero para abastecimento sobre os aspectos naturais e a ocupação urbana, pode-se afirmar que esta é de grau médio em comparação com outros aspectos. Esta avaliação depende, obviamente, da forma com que é feita a retirada de água do manancial subterrâneo. Caso se intensifique a exploração sem cuidados, ou em maior volume do que o recomendado, o grau de criticidade dos conflitos com o meio natural e antrópico deverá aumentar.

Já no que tange à influência da exploração de água sobre as atividades mineradoras, a influência é relativamente menor, tendo sido atribuído grau mínimo (1). O mesmo não ocorre quando se trata da

relação com o uso do solo rural, pois a escassez de água para consumo, em consequência da exploração de água, afeta diretamente as atividades agropastoris. Assim atribuiu-se grau máximo (3) a esse conflito.

A influência que o abastecimento de água sofre dos demais aspectos é alta (3) ao se analisar todas as interrelações, o que evidencia a fragilidade do manancial ante à ocupação urbana, às atividades mineradoras e ao uso rural do solo. Os aspectos naturais também afetam fortemente a exploração do aquífero, uma vez que a localização dos poços e fontes para abastecimento é função das características geomorfológicas da região. Assim, a exploração aparece como o aspecto mais influenciável do sistema, cuja somatória passiva (ΣP) é igual a 12.

Pelo contrário, o uso do solo urbano é o aspecto que mais influencia os demais, com somatória ativa (ΣA) igual a 11. O grau de influência sobre os demais é máximo (3), com exceção da influência sobre as atividades mineradoras, que é médio (2). Isto porque as minas subsistem independentemente das atividades urbanas, embora a proximidade da urbanização também gere conflitos, principalmente quanto à ocupação irregular de minas abandonadas ou de núcleos urbanos que se formam nas proximidades, habitados por trabalhadores das minas.

O uso do solo urbano é também o menos afetado pelos demais, com grau mínimo (1) de influência sofrida. A exceção diz respeito à exploração do aquífero, que pode causar rachaduras e prejuízos às edificações, sendo nesse caso atribuído grau médio (2) de influência.

Ao analisar o quarto aspecto, referente às atividades mineradoras, percebe-se uma influência alta (3) sobre o meio natural e a exploração do Karst, devido aos impactos que podem causar. Já sobre o uso do solo urbano e rural, a influência é menor, tendo sido atribuído grau mínimo (1).

Esse aspecto é bastante influenciado pelos aspectos naturais – tendo em vista a localização das jazidas – medianamente influenciado pela ocupação urbana – devido à possibilidade de conflitos decorrentes da proximidades entre minas e áreas urbanizadas – e fracamente influenciado pela exploração do aquífero ou pela agropecuária – que ocorrem de forma independente.

Por fim, ao analisar o último aspecto, referente às atividades rurais, atribuiu-se o maior grau de influência (3) ao conflito com a exploração do Karst, face à contaminação por agrotóxicos e os demais impactos causados pelo manejo do solo inadequado. O impacto sobre o meio natural também é relevante, com grau médio (2), embora a menor densidade da ocupação rural represente menos risco geotécnico. Já os impactos do uso do solo rural sobre as atividades mineradoras e a urbanização são menores.

A influência que as atividades rurais sofrem da exploração do aquífero foi considerada alta (3), em decorrência da possibilidade de escassez de água. O mesmo grau foi atribuído ao analisar as relações com a urbanização, a qual prejudica as atividades rurais ao expulsá-la para cada vez mais longe. Outra consequência da proximidade da urbanização é o aumento da violência – furtos e roubos – nas propriedades rurais. Já os aspectos naturais e a mineração afetam de forma menos intensa as atividades agrícolas, tendo sido atribuído grau mínimo (1).

A seguir, apresenta-se a matriz formada a partir da análise acima:

Tabela 20.01 - Matriz de Influências de Conflitos na Área do Karst

	Aspectos Naturais	Exploração do Aquífero	Uso e Ocupação do Solo Urbano	Atividades Mineradoras	Uso e Ocupação do Solo Rural	Somatória Ativa (ΣA)
Aspectos Naturais	-	3	1	3	1	8
Exploração do Aquífero	2	-	2	1	3	8
Uso e Ocupação do Solo Urbano	3	3	-	2	3	11
Atividades Mineradoras	3	3	1	-	1	8
Uso e Ocupação do Solo Rural	2	3	1	1	-	7
Somatória Passiva (ΣP)	10	12	5	7	9	-

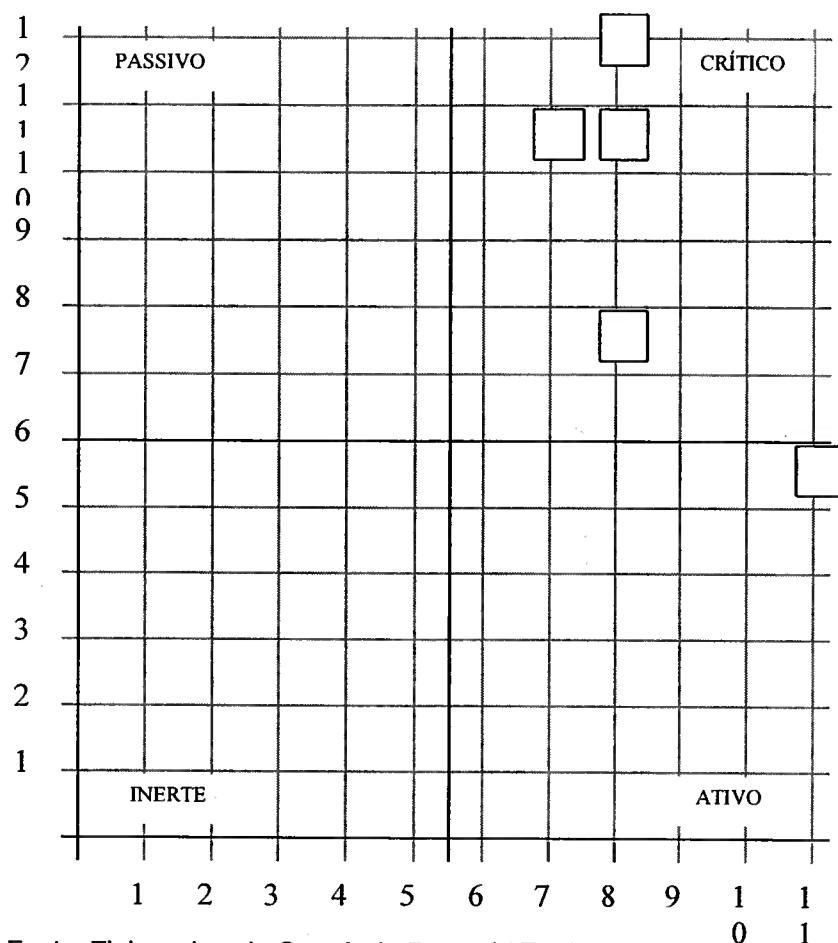
Fonte: Elaborado pelo Consórcio ProceSl / Earth Tech

Transformando os valores (ΣA) e (ΣP) em coordenadas x, y obtiveram-se os seguintes pares:

- 1) Aspectos Naturais: (8,10)
- 2) Exploração do Aquífero: (8,12)
- 3) Uso e Ocupação do Solo Urbano: (11,5)
- 4) Atividades Mineradoras: (8,7)
- 5) Uso e Ocupação do Solo Rural: (7,10)

O gráfico a seguir apresenta a espacialização dos resultados encontrados. No quadrante superior direito encontram-se os aspectos críticos, que tanto influenciam como são influenciados pelos demais: aspectos naturais, exploração do aquífero, atividades mineradoras e uso do solo rural. No quadrante inferior direito, os aspectos ativos, que influenciam altamente os demais, sofrendo no entanto pouca influência. Neste quadrante encontra-se o uso urbano do solo.

Figura 20.02 – Grau de Criticidade dos Conflitos na Área do Karst



Ao se elaborar cenários hipotéticos com base nos resultados obtidos, pode-se afirmar que as alterações no padrão de uso e ocupação do solo urbano são fundamentais para garantir a integridade do meio natural, a exploração do aquífero e a continuidade das atividades agropecuárias e minerárias. Caso isto não ocorra, a sustentabilidade da região como um todo se verá ameaçada. Para tanto, é fundamental a promoção de investimentos em saneamento e o correto ordenamento territorial da região, restringindo usos e atividades que comprometam os demais aspectos levantados na presente análise.

Outra hipótese a ser considerada é a de alterações no ritmo e na extensão de atividades primárias, sejam elas relacionadas à extração de recursos minerais e hídricos ou à agropecuária. Caso se intensifiquem além da capacidade de suporte do sistema cárstico, essas atividades podem acarretar impactos irreversíveis ao meio natural. No caso da agropecuária, cabe incentivar o plantio de culturas orgânicas e prever o manejo adequado de criações de suínos e granjas, de modo a evitar a contaminação do aquífero.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AL SAAFIN, 1990. In: SINGHAL, B.B.S. e GRUPTA, R.P., 1999. **Applied Hydrogeology of Fractured Rocks**. Kluwer Academic Publishers, 400p.
- ANDREOLI, C. V.; DALARMI, O.; LARA, A. I.; RODRIGUES, E. M.; ANDREOLI, F., 1999. **Os Mananciais de Abastecimento do Sistema Integrado da Região Metropolitana de Curitiba**. Revista Téc. SANARE, Curitiba, V.12, n. 12, pg 19-30.
- ANDREOLI, C.V.; DALARMI, O.; LARA, A. I.; ANDREOLI, F. de N., 1999. **Limites ao Desenvolvimento da Região Metropolitana de Curitiba, impostos pela escassez de água**. Revista Técnica SANARE, Curitiba, V. 12, n. 12, pg 31-42, Curitiba.
- ASSAD, F. e JORDAN, H. 1994. **Karst terraces and environment aspects**. Environmental Geology, Estocolmo, v. 23, p 228-237.
- BECKER, R.D., 1982. **Distribuição dos sedimentos cenozóicos da região metropolitana de Curitiba e sua relação com a estrutura geológica e morfológica regional**. Porto Alegre, RS. Tese (doutorado em geologia). UFRS, 237p.
- BENINCASA, M. 1991. **Algumas relações entre bacia hidrográfica, o microclima e o comportamento vegetal**. In.: Tauk S.M. Análise ambiental: Uma visão multidisciplinar. UNESP/Fapesp. São Paulo, 1991. p.120-125.
- BERTRAND, R., 1972. Les structures naturelles de l'espace géographique. L' exemple des montagnes cantabriques centrales (nord – ouest de l' Espagne). **Revue Géographique des Pyrénées et de le Sud-Ouest.**, n. 43, p. 175-206.
- _____. 1974. Les systèmes des paysages des plaines inondables du delta vif du Niger (Mali). Une application de la cartographie morphopédologique en vue de l' aménagement hydroagricole . **L' Agronomie Tropicale**, n. 29, p. 154 – 210.
- BIGARELLA, J.J., 1947. **Estudos Preliminares na Série Açungui**. I: brecha calcária de Toquinhas. Arq. Biol. Tecnol., Curitiba, 2:42-61.
- BIGARELLA, J.J.; MOUSINHO; SILVA, J.X. 1965. **Pediplanos pedimentos e seus depósitos correlativos no Brasil**. Boletim Paranaense de Geografia, 16/17 – 117:152. Curitiba.
- BIGARELLA, J.J.; SALAMUNI, R., 1956. **Estudos preliminares na Série Açungui. V – Estruturas organógenas nos dolomitos da Formação Capiu (PR)**. V. 6-7. p. 317-322. Curitiba.
- _____. 1958. **Contribuição à geologia da Região Sul da Série Açungui (PR)**. Bol. Paulista de Geog. v. 29. p. 03-19. São Paulo.
- _____. 1958. Considerações sobre o paleoclima da bacia de Curitiba. **Notícias Geomorfológicas**, Campinas, n. 3, p. 33-39, abr., 1958a.
- _____. 1962. Caracteres texturais dos sedimentos da Bacia de Curitiba (contribuição à geologia geral). **Boletim da Universidade do Paraná**, Curitiba. Geologia, 7 (1ª parte), 164 p.
- BIGARELLA, J.J.; BECKER, R. D.; SANTOS, G. F. G. dos. 1994. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. Florianópolis: UFSC. v. 1, 425 p.

- BIGARELLA, J.J. e MAZUCHOWSKI, J.Z. 1985. **Visão integrada da problemática da erosão** – Livro guia. 3º Simpósio Nacional de Controle de Erosão. ABGE/ADEA. Maringá, 329p.
- BITTENCOURT, A. V. L.; HINDI, E. C.; MANTOVANI, L. E.; ROSA FILHO, E.. 2002. **Aspectos da qualidade de águas no aquífero cárstico de Almirante Tamandaré - PR** In. 12 CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 2002, Florianópolis CD-ROM, São Paulo: Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, p. 1-21
- BONACIM, E. A., 1996. **Dinâmica do sistema hidrogeológico cárstico na área de Tranqueira – Região metropolitana de Curitiba**. Dissertação (Mestrado em Geologia Ambiental) - Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.
- BONI C.F., BANO P. e KOVALEVSKY V.S., 1984. **Evaluation of Water Resources**, in Hydrology of Carstic Terrains-Case Histories, Editores Burger and Dubertret, Vol 1, pp 9-17.
- BRASIL. Decreto Federal nº 99.556, de 1º de outubro de 1990. **Dispõe sobre a proteção de cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional e dá outras providências**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, p. 1-2, de março de 1995.
- _____. Decreto Federal nº 1.922, de 5 de dezembro de 1996. **Dispõe sobre o reconhecimento das Reservas Particulares do Patrimônio Natural e dá outras providências**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, de dezembro de 1996.
- _____. Portaria IBAMA nº 887, de 15 de junho de 1990. **Determina a realização de diagnóstico da situação do Patrimônio Espeleológico nacional e dá outras providências**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, p. 1-3, de março de 1995.
- _____. Ministério da Agricultura – Secretaria – Geral/Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola. 1981. **Aptidão Agrícola das Terras do Paraná**. Estudos Básicos para o Planejamento Agrícola. Série: **Aptidão Agrícola das Terras Nº 21:Paraná** (Anexo 4 mapas). Binaghi Ed. Brasília, 138 p.
- CADILLON, M.; PORTIER, J. 1977. Quelques resultats experimentaux sur le pouvoir épurateur des sols soumis a l'épandage d'effluents. In: **Protection des eaux souterraines capetées pour l'alimentation humaine**. Orleans La Source, França : Service Géologique National, p. 93-98.
- CANALI, N.E., 1980. **Contribuição ao Estudo da Geomorfologia da área de Colombo – PR Curitiba**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências da Universidade de São Paulo. USP. São Paulo- SP. 96p.
- CHIODI FILHO, C. 1984. **Contribuição à geologia das regiões sul paulista e leste paranaense, grupos Açungui e Setuva**. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 33, Rio de Janeiro, Anais...Rio de Janeiro: SBG, v. 5, p. 2394-2406.
- CHIODI FILHO, C.; MORETZSON, J.S.; SANTOS, J.F.DOS; SOARES, P.C., 1987. **Aspectos geológicos e metalogenéticos dos granitos Morro Grande, Piedade e Varginha – Vale do Ribeira – Paraná**. In: Simpósio Sul-Brasileiro de Geologia, 3, Curitiba, Atas... Curitiba: SBG, v. 2, p.515-542.
- CHRISTOFOLLETTI, A. 1991. **Condicionantes geomorfológicos e hidrológico aos programas de desenvolvimento**. In.: Tauk S.M. Análise ambiental: Uma visão multidisciplinar. UNESP/Fapesp. São Paulo, 1991. 82-84 p.

- CH2M Hill do Brasil Serviços Ambientais Ltda – SUDERHSA. 1999. **Plano de Despoluição Hídrica da Bacia do Alto Iguaçu**; Vol. I/II/III..
- COBRAPE (Consórcio Cobrape – SOGREAH – Hult), 2002, Definição das Áreas de Interesse de Proteção aos Mananciais da RMC, Elaboração de Cenários Alternativos para o Sistema de Mananciais (minuta), COMEC, PPART/BL "A"/1.8, Curitiba.
- COCHRANE, T.T., SÂNCHEZ, L.Z., AZEVEDO, L.G. de, PORRAS, J.A., GAVAR, C.L., 1985. **Land in Tropical America. The Land System Map and its Legend**. Cali: CIAT,. v.2.
- COIMBRA, A.M.; RICCOMINI, C.; SANT'ANNA, L.G.; VALARELLI, J.V., 1996. Bacia de Curitiba: estratigrafia e correlações regionais. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 39, Salvador, Anais... Salvador: SBG, v.1, p.135-137.
- COMEC - COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA. 2002. **PPART**. Plano de Desenvolvimento Integrado (PDI) da Região Metropolitana de Curitiba. COMEC: Curitiba.
- _____. 2001. **Plano de desenvolvimento integrado**: documento síntese para discussão. Curitiba, outubro de 2001.
- _____. 2000. Plano de uso e ocupação do solo da Área de interesse do Karst no município de Colombo (minuta).
- _____. 2000. Metrôpolis em Revista, nº 2.
- _____. 1999. Metrôpolis em Revista, nº 1.
- _____. 1997. Relatório Ambiental. COMEC: Curitiba.
- _____. 1978. **Plano de desenvolvimento integrado da Região Metropolitana de Curitiba**: Curitiba.
- COMEC -COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA; ITCF - INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E FLORESTAS; COPEL - COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA; IBDF - INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL / DELEGACIA REGIONAL DO PARANÁ & FUPEF - FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS. 1988. **Diretrizes ambientais para o desenvolvimento integrado da Região Metropolitana de Curitiba**: plano diretor de manejo florestal. Curitiba.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, **Resolução 20/86**
- _____. **Resolução CONAMA nº 005**, de 06 de agosto de 1987.
- CONSÓRCIO GEOTÉCNICA/PROENSI/OSM/SERENCO/CONSULT. 1992. **Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água de Curitiba e Região Metropolitana**. Vol. I/IV e Vol. II/IV.
- CPRM – Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais, 1998. **Curitiba – Folha SG.22-X-D-I Estado do Paraná**. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. São Paulo. DNPM – CPRM – Min. Minas e Energia 79 pág.
- _____. 1994. **Programa de Informações para Gestão Territorial – GATE**.
- CURI. N.. 1993. **Vocabulário de ciência do solo**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 90p.

- CURITIBA - Prefeitura Municipal de Curitiba - **Lei nº 9.800** de 3 de janeiro de 2000.
- CUSTÓDIO, E.; LLAMAS, M.R., 1983. **Hidrologia Subterrânea**. 2 ed. Ed. Omega.Barcelona, 2 vol.
- DALARMI, O. 1995. **Utilização futura dos recursos hídricos da Região Metropolitana de Curitiba**. Revista técnica SANARE, Curitiba, V.4, n.4, pg. 31-43.
- _____. 2001. **Potencial Hídrico Disponível para Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Curitiba**, Plano de Desenvolvimento Integrado, COMEC.
- DAVIS, W.M., 1930. **Origin of Limestone Caverns**. Geological Society of America Bulletin, 41, 475-628.
- ECOSSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL E GEEP-AÇUNGUI, 1999, **Plano de Manejo do Parque Municipal da Gruta de Bacaetava, Prefeitura Municipal de Colombo**, Curitiba.
- EMATER / EMBRAPA. 1996. **Mapa de solos da região do Karst. Colombo**, Curitiba: EMATER, 1 mapa preto e branco; 59x102 cm. Escala 1:10.000.
- EMATER. 2000. Relatórios Municipais. EMATER: Curitiba.
- EMBRAPA/IAPAR/SUDESUL/EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA; FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ e SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO SUL. 1981. Levantamentos de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná. **Mapa Escala 1:600. 000**. Londrina.
- EMBRAPA/IAPAR - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA e FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ 1984. Levantamentos de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná. **Boletim de Pesquisa nº27 /Boletim Técnico nº16. Tomo I e Tomo II** Londrina, 2v.
- FALKENMARK, M.; ALLARD. B. 1991. Water quality and genesis and disturbances of freshwaters. In HUZINGER, O. **The handbook of environmental chemistry Berlin?** Springer-Verlag. v. 5, p 45-78.
- FASSBINDER, E. - 1996. **A Unidade Água Clara no contexto do Grupo Açungui: um modelo transpressivo de colisão oblíqua no Neoproterozóico paranaense**. S.Paulo, IG/USP. 207 p. (Tese de Doutorado).
- FASSBINDER, E.; MACHADO, R. & FIORI, A. P. 1999. Contribuição à Estratigrafia do Grupo Açungui com base em Isótopos de Oxigênio e Carbono. **Boletim Paranaense e Geociências**, n 47, p. 143-154. Editora da UFPR.
- FEITOSA, A.C.F.; FILHO, J. M., 2000. **Hidrogeologia. Conceitos e aplicações**. 2ª edição. CPRM. Fortaleza, 391 pag.
- FETTER, C.W., 2001. **Applied Hydrogeology**. 4ª edição. Prentice Hall. 598 pag.
- FIORI, A.P. 1987. (coord). Aspectos Estruturais e Estratigráficos do Grupo Açungui e da Formação Itaiacoca no Estado do Paraná. Relatório – Convênio UFPR/MINEROPAR/DEGEOL. Curitiba, 191p.

- _____. 1990 - **Tectônica e estratigrafia do Grupo Açungui a norte de Curitiba**. Tese de livre docência. IG/USP - São Paulo. 261p. Ilust.
- _____. 1992 - **Tectônica e estratigrafia do Grupo Açungui – PR**. Boletim IG-USP, Série Científica, 23:55-74.
- _____. 1994. Evolução geológica da Bacia Açungui. **Boletim Paranaense de Geociências**, Curitiba, 42:1-27.
- FORD, D.C. ; WILLIAMS, P.W., 1989. **Karst Geomorphology and Hydrology**. London: Unwin Hyman Ltd., 601.
- FORMAN, T.T.R., GODRON, M., 1981. Patches and Structural Components For a Landscape Ecology. **BioScience**, Baltimore, v.31, n. 10, p.733-740.
- _____. 1986. **Landscape Ecology**. New York: John Wiley & Sons, 619p.
- FOSTER, S. 1993. **Poluição das águas subterrâneas: um documento executivo da situação da América Latina e Caribe com relação ao abastecimento de água potável**, São Paulo: Instituto de Geológico, 54p.
- FRITZSON, E., 1999. **Avaliação do Impacto da contaminação por nitrogênio na bacia hidrográfica cárstica de Fervida / Ribeirão das Onças – Colombo –PR**. Dissertação (mestrado em Engenharia Florestal) , UFPR. 164p.
- FRITZSON, E.; RIZZI, N. E.; BITTENCOURT, A. V. L.; MANTOVANI, L. E., 2000. **Uso da terra e contaminação por nitrogênio numa bacia hidrográfica cárstica**. Boletim Paranaense de Geociências, Curitiba, PR, n. 48, p. 27-33.
- _____. 1999. **Nitrogen in subtropical karstic environment**. In: REGIONAL CONFERENCE ON GEOMORPHOLOGY, 1999, Rio de Janeiro. Anais. p. 137-137.
- FRITZSON, E.; MANTOVANI, L. E.; RIZZI, N.. 1999. **Geologia e Solos na Região Cárstica Curitiba**. In. VII SIMPÓSIO SUL BRASILEIRO DE GEOLOGIA / II ENCONTRO DE GEOLOGIA DO MERCOSUL, Foz do Iguaçu Anais, p. 63-63
- FRITZSON, E.; RIZZI, N. E.; BITTENCOURT, A. V. L.; MANTOVANI, L. E.. 2001. **Estudo do impacto da contaminação por nitrogênio numa bacia hidrográfica cárstica** Boletim Paranaense de Geociências, Curitiba - PR, v. 49, p. 39-52.
- FRITZSON, E.; MANTOVANI, L. E.; MABU, S.; ROSA FILHO, E. F.; HINDI, E. C. 2002. **Condicionantes Climáticas na Formação e Proteção dos Aquíferos Cársticos das Bacias dos Rios Passaúna e Barigui, Setor Norte do Alto Iguaçu**. In. XII Congresso Brasileiro De Águas Subterrâneas, 2002, Florianópolis.
- FRITZSON, E.; MANTOVANI, L. E.; BABU, S.; RIZZI, N. E.; BITTENCOURT, A. V. L. 2002. **A proteção dos recursos hídricos e o uso da terra na bacia do Alto Capivari - PR** In. XII Congresso Brasileiro De Águas Subterrâneas, 2002, Florianópolis CD - ROM, São Paulo. Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, p. 1-17
- GALLOWAY, R.W.; GUNN, R.H.; STORY, R., 1970. Land Systems Map of Mitchell-Normanby (Queensland). In: **Land Research Series**, 26. CSIRO.

- GEEP – Grupo de Estudos Espeleológicos do Paraná. 1992. **Diagnóstico da degradação ambiental de cavidades naturais subterrâneas no Estado do Paraná**. Avaliação preliminar 1. Região Metropolitana de Curitiba. Curitiba (Relatório Interno, não publicado).
- _____. 1995. **Diagnóstico da Degradação Ambiental das Cavidades Naturais Subterrâneas da Região Metropolitana de Curitiba-PR**
- _____. 1996. **Cavernas do Paraná – Dez anos de Espeleologia**, GEEP – Açungui. Curitiba.
- _____. 1997. **Relatório Técnico Complementar do Diagnóstico da Degradação Ambiental de Cavidades Naturais Subterrâneas na Região Metropolitana de Curitiba – PR**. Relatório Técnico (relatório interno s/p). Convênio MMA / FNMA 055/97.
- _____. 2001. **Conservando Cavernas – 15 anos de Espeleologia**, GEEP – Açungui. Curitiba
- GOUDIE, A. 1992. The human impact on the natural environment. Oxford: Blackwell, 388 p.
- GREY, K., 1989. Handbook for the study of stromatolites and associated structures (second draft). **Stromatolite Newsletter**, 14:82-171.
- GUERRA, A. J. T. 1999. Erosão dos solos: impactos ambientais rurais e urbanos. In: **A importância da Geomorfologia para os estudos ambientais**. Rio de Janeiro, CREA-RJ/CMA, Palestra Técnica.
- HASUI, Y., 1986. **Novo modelo geológico do Vale do Ribeira**. São Paulo: IPT, Relatório 23. 742).
- HASUI, Y.; CARNEIRO, C.D.R.; COIMBRA, A.M., 1975. The Ribeira Folded Belt. **Revista Brasileira de Geociências**. São Paulo, 5(4): 257-66.
- HINDI, E. C.; ROSA FILHO, E. F.; LUCENA, L. R. F.; BITTENCOURT, A. V. L.; MANTOVANI, L. E.; XAVIER, J. M.; NADAL, C. A.; GIUSTI, D. A. 2002. **Características do aquífero carste em Colombo (PR) e impactos ambientais resultantes da sua exploração** In. XII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2002, Florianópolis. CD - ROM, São Paulo: Associação Brasileira de Águas Subterrâneas – ABAS, p. 1-18
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Dados censo de 2000. Rio de Janeiro, 2002.
- _____. 1996. Censo Agropecuário. IBGE: Rio de Janeiro
- _____. 1991 e 2000. Censo Demográfico. IBGE: Rio de Janeiro.
- _____. 1996. Contagem Populacional. IBGE: Rio de Janeiro.
- IBPQ – INSTITUTO BRASILEIRO DE PRODUTIVIDADE E QUALIDADE. 2002. Dados fornecidos especialmente para o projeto.
- INSTITUTO DE TERRAS E CARTOGRAFIA DO PARANÁ – ITC. 1980. **Fotografia aérea, 1:25.000**
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. 2001. PIBs Municipais. IPEA: Brasília.
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. 2001/2002. Pesquisa Mensal do Emprego (PME). IPARDES: Curitiba.

- _____. 2002. **Cadernos Estatísticos dos municípios da Região Metropolitana de Curitiba**. Curitiba.
- _____. 1999. **Projeções de População por Sexo e Idade – 1991/2010**. IPARDES: Curitiba, IBGE: Rio de Janeiro.
- _____. 1999. **Movimento Migratório no Paraná (1986-91 e 1991-96): Origens Distintas e Destinos Convergentes**. IPARDES: Curitiba.
- _____. 1994. **Indicadores Analíticos**. Curitiba.
- IPPUC - INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA. 2002. **Bairros em números**. Curitiba.
- Japan International Cooperation Agency – JICA. 1995. **The Master Plan Study on the Utilization of Water Resources in Paraná State**.
- JOANNEUM RESEARCH INSTITUT, 1998, **Relatório Progressivo, Fase I**, SUDERHSA, Curitiba.
- KAEFER, L.; SILVA A.A.G.P.; PINTO, G.G.; BORÇATO, J.; CORREIA, F.X.; BARBOSA, A.S.; MACHADO, R.G.; MOTA, T.; VICENTE, S.; ANDRADE, L.C.; GALO, O.; FREIRE, P.^a; SOUZA, B.; CANDIDO, M.F.; MARTINELI, O.J.R.; PINTO, N.J.; SILVA, G.M., 1991. **Projeto Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana de Curitiba**: potencial mineral de não-metálicos. São Paulo: CPRM/DNPM, 2v. mapas.
- KEQUIN, X. & GUANGCHI, T. 1984. **Petrogenesis of the granitoids and their metallogenetic relations in South China**. In: KEQUIN, X., Guangchi, T. ed. **Geology of Granites and their Metallogenetic Relations**. Beijing: Science Press, p.1-32.
- KHAIR, K. E HADDAD F., 1993. **The Fractured Carbonate Rocks of Lebanon and Their Seasonal Springs**, in **Hydrogeology of Hard Rocks**, Memoirs 24th Congress of IAH. Oslo, part 2, pap 1135-44.
- KLEIN, R.M. & HATSCHBACH, G.G. 1962. **Fitofisionomia e notas sobre a vegetação para acompanhar a planta fitogeográfica do município de Curitiba e arredores**. Curitiba, Bol. Univ. Paraná. Geografia Física n° 4, 29p.
- KOHLER, H.C., 1989. **Geomorfologia cárstica da região de Lagoa Santa**. São Paulo,. Tese de doutoramento, Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, 113p.
- LETOURNEUR, J.; MICHEL, R. 1971. **Géologie du Génie Civil**. Paris: Armand Colin, edit.
- LISBOA, A. A., 1997. **Proposta de metodologia para Avaliação Hidrogeológica do Aquífero Cárstico, Compartimento de S. Miguel- Almirante Tamandaré- Curitiba**, 141 p. (Dissertação de mestrado - Instituto de Geociências/UFPR).
- LISBOA, A. A. & BONACIM, E. A. 1995. Sistema aquífero cárstico - reservatório elevado da região metropolitana de Curitiba. **Sanare**, 4(4):26-30.
- LLADÓ, N. L.. 1970. **Fundamentos de Hidrogeologia Carstica (introducción a la geoespeleologia)**. Madrid: Editorial Blume.
- LOPES, J.A.; BIGARELLA, J.J.; SALAMUNI, R.; SUCK, R.A.; MURATORI, A., 1965. **Folha geológica de Curitiba, escala 1:50.000**. Curitiba: Comissão da Carta Geológica do Paraná.

- MAACK, R. 1950. Mapa Fitogeográfico do Estado do Paraná. Escala 1:750.000. Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas. Curitiba.
- _____. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2. ed. Rio de Janeiro : J. Olympio.
- MACEDO, R. K.de., 1991. **A importância da avaliação ambiental**. In: Tauk S.M. Análise ambiental: Uma visão multidisciplinar. UNESP/Fapesp. São Paulo, 1991. p.11-26.
- MANTOVANI, L. E. 1998. **O geoprocessamento na compreensão de ecossistemas naturais e modificados** Organizado por: Renato Eugenio de Lima; Raquel Negrelle Meio Ambiente e Desenvolvimento no Litoral do Paraná. Diagnóstico:, Curitiba, PR:, Editora da UFPR, p. 57-62
- MANTOVANI, L.E.; RICHÉ, G.R., 1983. Mapeamento Morfopedológico em áreas do Trópico Semi-Árido. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO**, 19. Curitiba. Programa e Resumos, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p. 87.
- MANTOVANI, L. E.; OLIVEIRA, H. H.; BATISTELLA, M. 1994. **Cartografia ecológica da área de proteção ambiental de Descalvado, SP** In. CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 1994, Londrina - Resumos, Sociedade de Ecologia do Brasil.
- MANTOVANI, L. E.; ROSA FILHO, E.; BITTENCOURT, A. V. L.; GIUSTI, D. 2000. **Áreas de mananciais en fase a la expansion urbana en el Brasil** In. CONGRESO INTERNACIONAL USO EFICIENTE DEL AGUA, 2000, Mendoza, Argentina.
- MARINI, O.J.; BIGARELLA, J. J.. – 1967. **O Grupo Açungui no Estado do Paraná**. In: BIGARELLA, SALAMUNI & PINTO - Geologia do Pré-Devoniano e intrusivas subseqüentes da porção oriental do Estado do Paraná. Bol. Paran. Geoc. p. 23-25, 43-104, 157-181, 307-324. Curitiba.
- MELFI, A. J.; BITTENCOURT, I.; CORDANI, U. G., 1965. Reconhecimento fotogeológico de parte do Grupo Açungui. **Bragantia**. Campinas, v.24, n.34, p.447-474.
- MINEROPAR, 1997 e 1999. Mapeamento Geológico Geotécnico das Áreas 3 e 4. Convênio COMEC / MINEROPAR.
- MIRANDA, E. E.; MANTOVANI, L. E.; SANTOS, R. Z.; COUTINHO, A. C.; MANGABEIRA, J. A. 1992. **Mapeamento ecológico da Reserva da Serra do Lajeado, TO**. ed. 1 ed., Campinas:, EMBRAPA-NMA, v. 1, 68p.
- MONTAÑO, J. X. 1994. Vulnerabilidad de los recursos hidricos subterraneos. In: CURSO SUL-AMERICANO SOBRE AVALIAÇÃO E VULNERABILIDADE DE AQUÍFEROS (1.: 1994 : Curitiba) **Curso...** Curitiba: UFPR: Departamento de Geologia, p.95-166.
- MURATORI, A.A.; TREIN, E.; MARINI, O.J.; FUCK, R., 1968. Mapa Geológico Preliminar da porção sul-oriental do Estado do Paraná, escala 1:250.000. Curitiba: Comissão da Carta Geológica do Paraná/CODEPAR/UFPR.
- OLIVEIRA, Luís Marcelo de. 1997. **A Gestão de Riscos Geológicos Urbanos em Áreas de Carste**. Curitiba : GTU : PUC : UTC. Especialização (Gestão Técnica do Meio Urbano).
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS), 2002, **Guidelines for Drinking Water Quality**, disponível em http://www.who.int/water_sanitation_health/GDWQ/Summary_tables/Sumtab.htm
- PARANACIDADE. 2002.**Dados dos municípios do Paraná**. Curitiba.
- PENMAN,H.L. 1948. **Natural evaporation from open water,bare soil and grass**. Proceedings of the Royal Society of London, n.193, p. 120-155.

- PEREIRA, H.; GARCIA, A.J.V.; CHIAVEGATTO, J.R.S.; MERLIN, L.; CARNEIRO FILHO, L.C.; OLIVEIRA, L.M.; ESTWOOD, M.E.; MARANHO, L.A., 1982. Projeto Ribeirão do Ouro. Curitiba: Tecnotema, v. 1, 181p.
- PIEKARZ, G.F., 1980. **Geologia e potencial econômico da seqüência Perau**. Curitiba: MINEROPAR, 85p.
- PINTO-DA-ROCHA, R., 1996. A Fauna das Cavernas Paranaenses da Província Espeleológica do Vale do Ribeira. In: **Cavernas do Paraná – Dez Anos de Espeleologia**. Curitiba: GEEP Açungui, 1996.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. 1998. Programa de Incentivos à implantação de Indústrias Ambientais na Região Metropolitana de Curitiba (SICT/PMC; FINEP; UNILIVRE). PMC: Curitiba.
- PRIMAVESI, A. 1980. **A agricultura em regiões tropicais - O manejo ecológico do solo**. NOBEL. São Paulo, 541p.
- RABELO, L.; GENTHNER, C., 1999. **Geoespeleologia da Gruta da Lancinha**. In: GEEP - Açungui, Proposta do Plano de Manejo da Gruta da Lancinha - Continuação, Curitiba, 1999. Relatório Final apresentado ao Fundo Nacional do Meio Ambiente.
- REHME, F.C., 1993. **Gruta da Lancinha: Impactos ambientais e uma proposta de unidade de conservação**. Curitiba. Monografia. Especialização em Geografia Ambiental – UFPR.
- ROSA FILHO, E.; HINDI, E. GIUSTI, D.; MANTOVANI, L.E. 1999. Efeitos de bombeamento de poços tubulares na descarga de fontes naturais - região de Almirante Tamandaré, PR. **Bol Paranaense de Geociências**, n. 47, p.45-50; Curitiba.
- ROSA FILHO, E. F. da; LISBOA, A. A.; SCHOENAU, O. 1996. **Abastecimento de água de Curitiba - situação atual e proposta de solução**. In: Workshop Internacional Ampliações dos Sistemas de Abastecimento de Água Potável nas Grandes Metrôpoles, 1, Belo Horizonte, 1996. Atas. Belo Horizonte.
- ROUGERIE, G.; BEROUTCHACHVILI, N., 1991. **Géosystèmes et Paysages. Bilan et Méthodes**. Paris: Armand Colin Edit. 299 p.
- SALAMUNI, E. 1995. Dobramentos e Redobramentos Superpostos na Porção Sul da Zona de Cisalhamento Lancinha – Cubatão. **Boletim Paranaense de Geociências**. Curitiba: Editora da UFPR, nº 43, p. 135, 149.
- _____. 1991. Análise estrutural do núcleo Betara, Rio Branco do Sul (PR). Rio Claro: UNESP, 147p. (Dissertação de Mestrado).
- SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná. 2001. **Estudo de Impacto Ambiental da Exploração do Aquífero Carste das Sub-bacias de Colombo Sede e Fervida Município de Colombo-PR**. Curitiba, agosto. Dalcon Engenharia.
- _____. 1992. **Plano Diretor de Águas**. Curitiba,
- SANTOS, M.J.; FELIPE, R.S., 1980. Reconhecimento geológico da faixa Três Córregos: relatório de pesquisa. Curitiba: MINEROPAR, 56p.

- SCHÖLL, W. U., 1982. A formação Setuva do pré-cambriano do Estado do Paraná: uma revisão crítica. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 32, Salvador, Anais... Salvador: SBG, v.1, p. 55-63.
- SEFA – SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA. 2002. Dados fornecidos especialmente para o projeto.
- SEID – SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. 2002. Dados fornecidos especialmente para o projeto.
- SESSEGOLO, G.C., ZAKRZEWSKI, D.P., NAGAL, S., SUZUKI, F.Y., 1993. **Diagnóstico da Degradação Ambiental de Cavidades Naturais Subterrâneas no Estado do Paraná**. 1. Região Metropolitana de Curitiba. GEEP Açungui, 1993. (não publicado).
- SESSEGOLO, G.C., ZAKRZEWSKI, D.P., THEULEN, V. e SILVA-DA-ROCHA, L.F. 1996. **A Degradação Ambiental de Cavernas na Região Metropolitana de Curitiba, PR**. In: GEEP Açungui – Cavernas do Paraná – Dez anos de Espeleologia.
- SESSEGOLO, G.C., OLIVEIRA, K.L. e SILVA-DA-ROCHA, L.F., 2001. **Contexto Atual da Conservação de Cavernas do Estado do Paraná, Brasil**. In: GEEP-2001
- SESSEGOLO, G.C. e THEULEN, V., 2001. **Alternativas para a Proteção do Patrimônio Espeleológico Brasileiro**. In: : GEEP Açungui – Conservando Cavernas - 15 anos de Espeleologia.
- SIGA JÚNIOR, O.; BASEI, M.A.S.; REIS NETO, J.M.; MACHIAVELLI, A., 1996. O complexo gnáissico-migmatítico Atuba: um cinturão paleoproterozóico intensamente retrabalhado no Neoproterozóico. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 39, Salvador: SBG, v. 6, p. 121-123.
- SILVA, A. T. S. F. da; ALGARTE, J.P., 1981. Contribuição à geologia da seqüência Turvo-Cajati entre Rio Pardo e Pariquera-Açu (SP), I – Litologia e petrografia. In: Simpósio Regional de Geologia. Curitiba, 1981ª, Atas... São Paulo:SBG, p.109-120.
- SILVA, J.A. da. 1993. **Curso de Direito Constitucional Positivo**, 9ª ed. São Paulo: Malheiros, p.418.
- SILVA, P.C.S. 1999. Folha SG.22-X-D-I, Escala 1:100.000. In: Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil, Curitiba, Estado de São Paulo / organizado por Paulo Cezar Santarém da Silva, Arlindo Akio Yamato, Claudemir Severiano de Vasconcelos e Idio Lopes Jr. – Brasília: CPRM, 1999.
- SINDEMCAP – Sindicato da Indústria de Extração de Mármore, Calcários e Pedreiras do Estado do Paraná. Dados fornecidos especialmente para o projeto.
- SINGHAL B.B.S. e GUPTA R.P., 1999. In: AL SAAFIN et al., 1990. **Applied Hydrogeology of Fractured Rocks**. Kluwer Academic Publishers. 400 p.
- SOARES, P.C., 1987. **Seqüências tectono-sedimentares e tectônica deformadora no centro-oeste do Escudo Paranaense**. In: Simp. Sul-Bras. Geol. 3. Curitiba. 1987. Atas Curitiba. SBG. v.2, p.743-771.
- SOARES, P.C.S.; FIORI, A.P. 1976. Lógica e Sistemática na análise e interpretação de fotografias aéreas em geologia. **Not. Geomorfológica**, Campinas, V.16, n.32, p.71-104.
- SOARES, P.C.; FIORI, A.P. CARMIGNANI, L.; ROSTIROLLA, S.P. 2000. A geotectonic view of the Ribeira and Don Feliciano Belts. São Paulo, **Revista Brasileira de Geociências**, v. 30, n. 1 p. 130-134.

- SUDERHSA – Superintendência de Recursos Hídricos. 2002. **Banco de Dados de Poços**, Curitiba..
- SWINNERTON, A.C., 1932. **Origin of Limestone Caverns**. Geological Society of America Bulletin 43, 662-694.
- THEODOROVICZ, A, THEODOROVICZ, AMG; CANTARINO, S C., 1999. **Projeto Curitiba: Atlas geoambiental da região metropolitana de Curitiba- subsídios ao planejamento territorial**. São Paulo, CPRM, 48 p; mapa; il. (Programa Informações para Gestão territorial GATE).
- THORNTHWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. **Geographical Review**. New York. v.38, n. 1, p. 55-94. 1955.
- TRICART, J., KILIAN, J., 1979. **L' éco-géographie et l' aménagement du milieu naturel**. Paris: Maspero, 325p.
- ULTRAMARI, C., MOURA, R. org. 1994. **Metrópole Grande Curitiba: Teoria e Prática**. Curitiba, IPARDES.
- URBS - URBANIZAÇÃO DE CURITIBA S.A. 2002. Relatório SCE/003/2002.
- ZAKRZEWSKI, D.P.; SESSEGOLO, G.C.; MOTTA, M.N.J.; THEULEN, V.; BONATTO, F.; REHME, F.C., 1996. **Proposta para Implantação do Parque Estadual da Gruta da Lancinha**, Rio Branco do Sul – PR. GEEP Açungui, 1996, Curitiba.
- ZUQUETTE, L. V., 1987. **Análise crítica da cartografia geotécnica e proposta metodológica para condições brasileiras**. 3v. Tese (Doutoramento em Engenharia Civil – Geotécnica) – Setor de Geotecnia, Escola de Engenharia de São Carlos.
- _____. 1993. **Importância do mapeamento geotécnico no uso e ocupação do meio físico: fundamentos e guia para elaboração**. 2v. Tese (Livre Docência) – Setor de Geotecnia, Escola de Engenharia de São Carlos.

1 - PROGNÓSTICO PARA O MACROZONEAMENTO

1.1 - INTRODUÇÃO

O presente volume constitui o Relatório Final - RF 2 – Prognóstico para o Macrozoneamento, que faz parte integrante dos produtos finais do “Plano de Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo na Região do Karst na Região Metropolitana de Curitiba”.

Tomando como base, a caracterização e diagnóstico da situação atual, efetuada a partir da unificação e homogeneização dos dados e informações básicas para o planejamento territorial bem como da geração de elementos fundamentais inexistentes (que constituiu o objetivo principal do Relatório Final - RF 1 – Leitura do Espaço), e antecedendo a Proposta de Macrozoneamento (apresentada no Relatório Final – RF 3, procede-se no presente documento ao enquadramento de diferentes aspectos relevantes que permitem apoiar a referida proposta de macrozoneamento.

Nestas perspectiva, apresentam-se, pela ordem indicada, os seguintes temas:

- Área do Karst de interesse para fins de abastecimento;
- Projeção de cenários futuros;
- Macrodiretrizes de crescimento econômico e desenvolvimento social;
- Áreas de Conservação;
- Recursos jurídicos institucionais;
- Ações emergenciais para solucionar conflitos.

2. AREAS DO KARST PARA FINS DE ABASTECIMENTO

2.1 - INTRODUÇÃO

Na definição das áreas do Karst de interesse para captação de água subterrânea destinadas ao abastecimento urbano, procurou-se localizar as regiões exibindo as seguintes características:

- Probabilidade de obtenção de grandes vazões;
- Garantia da sustentabilidade da exploração;
- Ocorrência de áreas de recarga eficiente;
- Relativa proximidade da área a ser abastecida.

Os trabalhos realizados durante o projeto, cobrindo uma área de 1046 km², forneceram elementos suficientes para se definir com considerável precisão os locais que correspondem a estas características.

Por um lado, o mapeamento geológico pormenorizou a compartimentação do aquífero, uma das suas mais importantes características. Ao mesmo tempo a análise da distribuição das declividades da região demonstrou a correlação entre a declividade e a geologia.

Por outro lado, o estudo hidrogeológico caracterizou o aquífero do Karst em suficiente detalhe para fornecer dados capazes de servir de embasamento ao atendimento das especificações das áreas de interesse para abastecimento de água a núcleos urbanos e rurais.

Além disso, os trabalhos sobre zonas e pontos de recarga identificaram as áreas de recarga mais eficientes dentro dos limites do projeto.

Finalmente, a análise das densidades demográficas urbanas e rurais, assim como o estudo de uso e ocupação do solo, indicaram claramente as áreas de maior demanda de consumo de água.

Na posse desse conjunto de dados, a definição das áreas de interesse para a captação de água para abastecimento urbano surgiu como uma consequência lógica dos estudos realizados.

O mapeamento do projeto redefiniu a geologia das folhas de Campo Magro, Rio Branco do Sul e Bocaiúva do Sul, com particular atenção à distribuição dos calcários dolomíticos. As duas faixas de metadolomitos orientadas a WSW-ENE, uma a sul e a outra a norte, tem características geomorfológicas diferentes. A faixa a sul, às vezes designada por Karst Encoberto, corresponde a zonas planas a suavemente onduladas, onde os calcários são freqüentemente cobertos por espessas camadas argilo-arenosas. A faixa a norte, caracterizada por solos residuais pouco espessos, exibe um relevo ondulado, pelo que é ocasionalmente chamada de Karst Aflorante ou Descoberto. Existe ainda uma terceira faixa, com características semelhantes à do Karst Encoberto, de orientação totalmente discordante com as que se mencionaram acima, alinhada segundo SE-NW, desenvolvendo-se entre Tranqueira e Itaperuçu.

O relevo característico destas três faixas dos metadolomitos salienta-se distintamente no mapa de declividades da região.

Outra importante conclusão do mapeamento geológico foi a extensão da faixa de Karst Encoberto de Várzea do Capivari até à sede do município de Bocaiúva do Sul. Ou seja, na área do projeto esta faixa desenvolve-se ininterruptamente entre Campo Magro e Bocaiúva do Sul.

O trabalho permitiu a determinação da área do aquífero do Karst nos limites da região estudada, calculada em 217 km², incluindo diques e aluviões.

2.3 - CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

2.3.1 - Zona de Influência Direta e Zona de Influência Indireta

Tanto por motivos hidrogeológicos como ambientais, achou-se conveniente dividir a área da Formação Capiu em duas regiões designadas por Zona de Influência Direta do Karst e Zona de Influência Indireta do Karst.

- Zona de Influência Direta – situada diretamente sobre os metacalcários dolomíticos, caracterizada portanto, por um lado, por maior vulnerabilidade ambiental e geotécnica, e por outro lado, por estar diretamente relacionada às características de recarga e produção do aquífero.
- Zona de Influência Indireta – compreendida pelas áreas de quartzitos e filitos intercalados nos metacalcários dolomíticos e pelas áreas das rochas do entorno, cuja drenagem corre para os calcários. Com exceções insignificantes, a zona de influência indireta é constituída por filitos e quartzitos.

Tabela 2.01 - Zonas de Influência

Discriminação	Litologia Predominante	Área em Km ²
Zona de Influência Direta	Calcários dolomíticos, aluviões e diques	217
Zona de Influência Indireta	Filitos e Quartzitos	262
Total Zona Direta e Indireta		479

Fonte: Elaborado pelo Consórcio ProceSl / Earth Tech

Admitindo a taxa de infiltração de 20% proposta pela JICA (1995), correspondendo a um potencial de 8,9 l/s/km², concluímos que o Karst, nos limites da área do projeto, possui um potencial de 4,26 m³/s/km².

2.3.2 - Compartimentação do Aquífero

LISBOA e BONACIM (1995), chamaram a atenção para a compartimentação das massas carbonáticas (metacalcários calcíticos e dolomíticos) com excelentes condições de permeabilidade, limitadas por fronteiras praticamente impermeáveis (cristas de filitos e quartzitos, entrecortadas por diques de diabásio).

Essas fronteiras correspondem às direções estruturais da região, onde se destacam as orientações SE-NW dos diabásios e as direções próximas de WSW-ENE dos filitos e quartzitos, das quais resultam células losangulares de rochas carbonáticas, limitadas a NE e SW por diabásios, e a NW e SE pelos filitos e quartzitos.

LISBOA expressou a opinião que as células possuem comportamento específico e independente entre si para cada unidade, sendo que o controle, mapeamento e monitoramento da piezometria do aquífero deveria ser feito segundo cada compartimento individualizado (LISBOA, A.A., 2002, comunicação pessoal). Esse conceito baseia-se na experiência em testes de bombeamento de poços próximos, mas separados por diques de diabásio, onde não se registraram interferências (Joanneum Research Institut, Relatório Progressivo 2, 1998)

Aproveitando o mapeamento geológico de maior detalhe executado para o projeto, foram identificados todos os compartimentos do aquífero do Karst na área do projeto, com determinação de suas áreas. Verificou-se existirem 486 células, das quais se descartaram 3 de maiores dimensões ocorrentes no limite nordeste da região, por ser evidente que o seu tamanho resultava de não ter sido detectada a continuidade de alguns diques na região.

A distribuição das 483 células restantes revelou-se extremamente assimétrica, com 84% das células apresentando áreas inferiores a 0,5 km² e apenas 2,3% das células com áreas superiores a 2 km². As maiores células situam-se na área central e oeste do projeto, principalmente sobre o Karst Encoberto, tanto na faixa sul orientada a WSW – ENE, como na faixa SE-NW entre Tranqueira e Itaperuçu.

A experiência na região tem mostrado que a sustentabilidade dos aquíferos subterrâneos do Karst está relacionada com o tamanho das células. Há exemplos de exploração de poços em células de pequenas dimensões, inicialmente com grandes vazões, que, com o tempo, decrescem consideravelmente.

2.3.3 - Zonas e Pontos de Recarga

Admite-se que a recarga do aquífero do Karst se faz em quase toda a área dos metacalcários dolomíticos sob a forma de recarga difusa. Nos poljes, dolinas e sumidouros a recarga ocorre com maior eficiência e, como tal, essas feições cársticas foram assinaladas como zonas e pontos de recarga, respectivamente.

O estudo das principais Zonas e Pontos de Recarga mostrou que os poljes mais importantes se desenvolvem nas áreas de Karst Encoberto. No estudo específico sobre o assunto no presente projeto, observaram-se nessas áreas poljes cuja área vai de 0,2 a 1,5 km².

2.4 - ÁREAS DE INTERESSE PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Na seleção de áreas de interesse para a captação de água subterrânea para o abastecimento urbano, adotaram-se os critérios inicialmente referidos ou seja:

- Probabilidade de obtenção de grandes vazões;
- Garantia da sustentabilidade da exploração;
- Ocorrência de áreas de recarga eficiente;
- Relativa proximidade da área a ser abastecida.

Os estudos mostram que a probabilidade de obtenção de grandes vazões em captações subterrâneas ocorre nas regiões de Karst Encoberto, cujo grau de carstificação é muito elevado. A garantia de sustentabilidade na exploração dos poços depende da dimensão das células e a proximidade de áreas de recarga eficiente. Utilizando estes critérios foram definidos as seguintes áreas de interesse para o abastecimento de água:

Tabela 2.02 – Áreas de Interesse para Abastecimento de Água

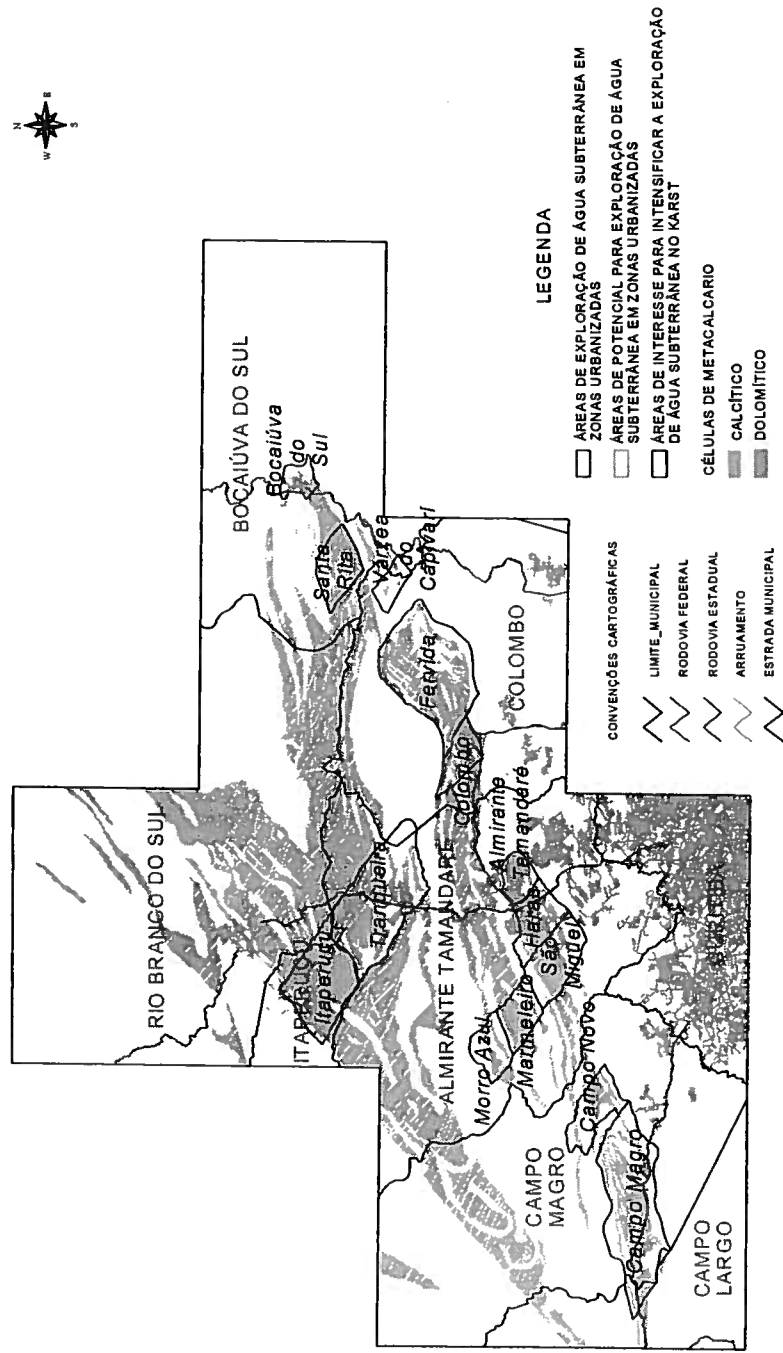
Área de Interesse	Área (Km ²)	Área urbanizada (Km ²)	TIPO
Campo Magro	19,25	0,38	potencial
Campo Novo	5,67	não tem	potencial
Morro Azul	4,05	não tem	potencial
Marmeleiro	4,18	não tem	potencial
São Miguel	7,05	0,07	potencial
Haras	5,46	1,1	potencial
Almirante Tamandaré	3,02		Exploração em área urbanizada
Colombo	3,92		Exploração em área urbanizada
Fervida	19,6	0,52	potencial
Tranqueira	18,12	1,25	potencial
Itaperuçu	12,01	2,65	potencial
Várzea do Capivari	2,33	não tem	potencial
Santa Rita	5,46	não tem	potencial
Bocaiúva do Sul	2,37		Exploração em área urbanizada
Área Total	112,49		

Fonte: Elaborado pelo Consórcio ProceSl / Earth Tech

Observa-se que existem algumas áreas urbanizadas em locais de bom potencial, como por exemplo Almirante Tamandaré, Colombo e Bocaiúva do Sul. Nesses locais será necessário disciplinar a ocupação do solo e reduzir a vazão dos poços, após estudo adequado.

No mapa seguinte indica-se a localização dos locais de interesse para captação de água subterrânea para abastecimento urbano

Figura 2.02



Fonte: Elaborado pelo Consórcio Procesi / Earth Tech

3. PROJEÇÃO DE CENÁRIOS FUTUROS

3.1- INTRODUÇÃO

Na construção dos cenários do Karst, há que considerar os condicionamentos do meio físico, entre os quais sobressaem a fragilidade hídrica dos mananciais subterrâneos e a excessiva declividade de algumas regiões. Conhecido o ambiente físico, torna-se possível analisar as possíveis consequências de políticas adotadas no sentido de orientar o desenvolvimento da área, extrapolando as tendências naturais de desenvolvimento, com base na história recente da evolução demográfica e econômica da região.

Assim, o exame dos dados sobre as características demográficas e as linhas gerais do desenvolvimento econômico são os elementos básicos para se avaliar as direções naturais do desenvolvimento da região. O cruzamento destas informações com as zonas características do Karst apoiará a definição dos cenários mais prováveis.

3.2 - PRINCIPAIS CONDICIONANTES FÍSICOS

3.2.1 - Fragilidade Ambiental do Karst

A exploração do Karst para abastecimento urbano é uma experiência relativamente nova na RMC. Os primeiros poços foram executados há cerca de 15 anos, sem conhecimento da fragilidade e do comportamento do aquífero. Gradualmente foram sendo reconhecidas as principais características do aquífero e a captação de águas subterrâneas é hoje feita em melhores condições técnicas. As grandes vazões obtidas nos poços perfurados, estabeleceram o aquífero do Karst como uma possível opção para o abastecimento de água à RMC. No entanto, a falta de quantificação das reservas de águas subterrâneas levou estudos anteriores a colocarem o aquífero como fonte de potencial indefinido, uma reserva estratégica a ser utilizada no futuro.

No decorrer do presente estudo foi estimado, conservadoramente, o potencial do aquífero do Karst dentro dos limites da área do projeto, em 4,26 m³/s. Trata-se de um recurso físico da maior importância para abastecimento dos municípios do Karst, mas que não é suficiente para ser considerado como fonte de abastecimento para a RMC.

Além disso, foram definidas fisicamente as duas principais áreas de fragilidade do Karst, ou seja a Zona de Influência Direta e a Zona de Influência Indireta.

A Zona de Influência Direta corresponde às áreas de ocorrência dos metacalcários dolomíticos, rochas extremamente permeáveis, onde ocorre o aquífero do Karst. Qualquer agente contaminador derramado sobre esta área pode atingir com relativa facilidade o aquífero. A infiltração é particularmente eficiente nas dolinas e poljes.

A Zona de Influência Indireta foi definida como a região drenando para dentro da Zona de Influência Direta, qualquer que seja a sua composição geológica. No caso do Karst, a Zona de Influência Indireta é essencialmente constituída por filitos, rochas impermeáveis da Formação Capiru. O escoamento de águas e líquidos poluentes pode ocorrer superficialmente nos cursos de água ou na sub-superfície através dos solos residuais assentes sobre os filitos impermeáveis. Na circulação subterrânea, quanto maior a distância entre o local de poluição e a Zona de Influência Direta, maior a probabilidade da filtração na sub-superfície reduzir, ou até eliminar, a quantidade de poluente atingindo o aquífero do Karst.

Na Zona de Influência Direta foram delimitadas 14 áreas de interesse para captação de águas subterrâneas para abastecimento urbano. Três delas recaem em zonas urbanizadas – Almirante Tamandaré Sede, Colombo Sede e Bocaiúva do Sul Sede. A zona urbanizada de Itaperuçu atinge também, ainda que parcialmente, uma quarta área de interesse para abastecimento de água. Nestes locais terão de ser tomadas medidas de controle específicas. Por um lado deverão ser definidas condições de proteção à área dos poços e a vazão bombeada deverá ser gradualmente reduzida. Por outro lado, o município deverá impor restrições ao adensamento urbano e definir especificações construtivas para prevenir o risco geotécnico e a poluição do aquífero. Nas restantes zonas de interesse devem ser observadas restrições semelhantes para evitar agravar os riscos geotécnicos e prevenir a contaminação do aquífero

Estas especificações estendem-se a toda a área de Influência Direta. As restrições serão naturalmente mais rigorosas no ambiente urbanizado dado o seu elevado potencial poluidor, e nas zonas reservadas ao abastecimento de água para evitar a sua urbanização. No entanto as medidas de prevenção de risco geotécnico e contaminação do aquífero deverão ser aplicadas à toda a área de Influência Direta.

3.2.2 - Implicações da Distribuição das Declividades

As declividades do terreno constituem outro elemento físico a ser considerado na criação de cenários de desenvolvimento. A ocupação do solo processa-se preferencialmente sobre áreas planas ou suavemente onduladas.

Exceto ao longo do limite sul da área do projeto, na zona de declividades suaves adjacente a Curitiba, no resto da região de interesse esse tipo de relevo está quase exclusivamente associado à ocorrência de rochas da Zona de Influência Direta do Karst (conforme se torna evidente no exame do mapa de declividades). Essa situação reduz a superfície da região adequada para adensamento urbano. A situação é particularmente crítica em Almirante Tamandaré, Colombo e Bocaiúva onde grande parte das zonas urbanizada se situam diretamente sobre o aquífero. A zona urbana de Itaperuçu também atinge parcialmente a zona aquífera. Campo Magro, apesar de situada sobre a Zona de Influência Direta, possui baixa densidade urbana.

Existem ainda consideráveis áreas de relevo plano a suavemente ondulado, situadas em ambientes essencialmente rurais, alocados, pelos estudos hidrogeológicos do projeto, à categoria de locais reservados a captações de água subterrânea para abastecimento urbano. Como tal são áreas vedadas ao adensamento urbano.

A opção restante para ocupação urbana, em termos de declividade limita-se essencialmente à área de filitos que constituem a Zona de Influência Indireta. Nela predominam zonas de relevo ondulado, mas ainda dentro dos limites aceites para ocupação urbana.

Resumindo, em termos de declividades, as áreas onde se pode considerar o adensamento urbano são a as regiões de relevo suave ao longo do limite sul do projeto e a Zona de Influência Indireta, esta última sujeita às restrições já mencionadas.

Fora destas zonas, a região apresenta áreas de relevo muito ondulado, particularmente a norte de Campo Magro e a N e NE de Bocaiúva do Sul, e de Rio Branco do Sul, onde os declives ultrapassam em geral os limites aceitáveis para ocupação urbana.

Verifica-se assim que as declividades, conjuntamente com as características de fragilidade ambiental do Karst, impõem consideráveis limitações e efetivamente definem as áreas susceptíveis de ser ocupadas.

3.3 - TENDÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DEMOGRÁFICO E ECONÔMICO NA ÁREA DO KARST

3.3.1 - Evolução Demográfica

A área do aquífero karst abrange porções dos municípios situados ao norte da RMC, que em sua maior parte ainda se encontram sob ocupação de atividades rurais, fator que favorece uma proposta de ordenamento físico-territorial da expansão demográfica projetada para a região.

O dados divulgados pelo Censo 2000 continuam a apontar os municípios da coroa norte da RMC como um dos importantes vetores de expansão metropolitana e demográfica. Também as projeções populacionais realizadas pelo IPARDES e IBGE para 2010 confirmam a continuidade desse intenso crescimento, particularmente para Colombo e Almirante Tamandaré. No entanto essa tendência merece ser qualificada. A expansão demográfica nesses municípios ocorre principalmente ao longo da divisa municipal com Curitiba, formando aglomerações que podem ser consideradas como bairros periféricos da cidade-pólo. As sedes de município modernizaram-se sem grande crescimento populacional.

O Município que melhor expressa tal pressão demográfica é Colombo. De uma população urbana próxima a mil habitantes em 1970, o município passou a contar com 55 mil habitantes em 1980, cerca de 110 mil habitantes em 1990, chegando a próximo a 175 mil habitantes em 2000. Esse crescimento não afeta a sede do Município, concentrando-se próximo do limite municipal com Curitiba.

A Tabela 3.1 demonstra a magnitude da pressão demográfica sobre a população da RMC para os períodos entre 1986 e 1996, indicando (nas duas últimas colunas) que o saldo líquido migratório representa cerca de 24% das populações (de 5 anos ou mais de idade) dos municípios de Colombo e Almirante Tamandaré.

TABELA 3.1 - Movimento Migratório da Área do Karst da Região Metropolitana de Curitiba, 1986/91 e 1991/96

Município	Intra-estadual				Inter-estadual				Troca Líquida	Proporção sobre População 5 anos ou mais
	Emigrantes 1986/91	Imigrantes 1986/91	Imigrantes 1991/96	Troca Líquida 1986/91	Emigrantes 1986/91	Imigrantes 1986/91	Imigrantes 1991/96	Troca Líquida 1986/91	Total 1986/91	
Almirante Tamandaré*	1.416	13.898	13.478	12.482	22	1.579	1.661	1.557	14.039	24,47
Bocaiúva do Sul	1.962	488	378	-1.473	192	87	148	-105	-1.579	-16,87
Campo Largo	2.466	6.255	4.412	3.789	734	670	1.080	-64	3.725	5,77
Colombo	2.273	24.197	20.293	21.925	476	3.282	4.182	2.805	24.730	24,00
Curitiba	86.097	80.965	77.477	-5.133	46.206	51.059	55.406	4.853	-280	0,08
Itaperuçu			1.132				102			
Rio Branco do Sul	2.182	1.086	210	-1.095	408	235	65	-173	-1.269	-3,78
RMC	111.094	195.352	199.290	84.258	53.007	70.874	79.431	17.867	102.124	5,53
Total Paraná	766.308	766.308	583.227	0	475.191	269.540	234.004	-205.651	-205.651	-2,63

* Inclusive Campo Magro

Fonte: Movimento Migratório no Paraná(1986-91 e 1991-96): origens distintas e destinos convergentes. IPARDES, 1999

Na Tabela 3.2 os dados apresentados sobre População Ativa indicam a crescente participação dos municípios da área do Karst como um dos principais bolsões de mão de obra da região metropolitana, refletindo a expansão demográfica conduzida pela imigração de força de trabalho. Percebe-se que a taxa de crescimento de população em idade ativa da área do Karst vem sendo bastante superior às taxas observadas no Paraná e na RMC.

TABELA 3.2 - População em Idade Ativa e População Economicamente Ativa, Segundo os Municípios da Área do Karst, RMC e Paraná, 1996 A 2010 - Continua ...

MUNICÍPIO	1996		2000		2005		2010	
	PIA	PEA*	PIA*	PEA**	PIA*	PEA**	PIA*	PEA**
Alm. Tamandaré	55.354	34.641	70.919	44.456	93.639	58.699	120.339	75.436
Bocaiúva do Sul	6.670	4.174	7.270	4.557	7.862	4.928	8.274	5.187
Campo Largo	65.743	41.142	73.673	46.183	82.728	51.859	90.706	56.860
Campo Magro	12.647	7.914	16.509	10.349	22.523	14.119	30.020	18.818
Colombo	118.333	74.053	158.524	99.372	222.006	139.167	302.933	189.897
Itaperuçu	13.123	8.212	16.556	10.378	21.775	13.650	28.302	17.741
Rio Branco do Sul	17.774	11.123	17.247	10.811	16.198	10.154	14.948	9.370
Área do Karst	289.644	181.259	360.698	226.107	466.731	292.575	595.522	373.309
Curitiba	1.218.695	762.659	1.344.888	843.056	1.478.025	926.515	1.582.678	992.118
RMC	1.960.108	1.227.459	2.258.479	1.416.509	2.646.491	1.659.758	3.086.545	1.935.639
Paraná	7.182.275	4.582.435	7.682.063	4.898.544	8.248.710	5.259.872	8.769.396	5.591.893

TABELA 3.2 - Continuação

MUNICÍPIO	Taxa geométrica de crescimento anual			
	PIA		PEA	
	1996/2000	2000/2010	1996/2000	2000/2010
Almirante Tamandaré	6,39	5,43	6,44	5,43
Bocaiúva do Sul	2,18	1,30	2,22	1,30
Campo Largo	2,89	2,10	2,93	2,10
Campo Magro	6,89	6,16	6,93	6,16
Colombo	7,58	6,69	7,63	6,69
Itaperuçu	5,98	5,51	6,03	5,51
Rio Branco do Sul	-0,75	-1,42	-0,71	-1,42
Área do Karst	5,64	5,14	5,68	5,14
Curitiba	2,49	1,64	2,54	1,64
RMC	3,61	3,17	3,65	3,17
Paraná	1,70	1,33	1,68	1,33

Fonte: IBGE- Contagem Populacional, 1996 e PNAD-1996; IPARDES, Projeção da População.

* Os valores da PEA foram obtidos através da PNAD/IBGE 1996, considerando as taxas atividade de, respectivamente, 62,6% para os municípios da Região Metropolitana de Curitiba (IBGE) e 64,2% para os outros municípios.

Nota: Para efeitos de cálculo da taxa de atividade considerou-se a RMC/IBGE, ou seja, 18 municípios. Já para o total da RMC referenciada neste estudo considerou-se os limites institucionais alterados pelas leis estaduais 11027/94, 11096/95 e 12125 de 22/4/98, totalizando uma composição de 25 municípios.

Outra característica, principalmente para Almirante Tamandaré e Colombo, entre os municípios considerados, é a já referida crescente conurbação com os limites de Curitiba, em que bairros do município limítrofes com a capital superam a população da sede municipal. Esta situação configura uma posição, para Almirante Tamandaré e Colombo, de municípios dormitórios, com a população trabalhando em cidades vizinhas da RMC, sobretudo Curitiba, vindo apenas a residir nestes bairros. Tal questão, além de reduzir a identidade regional de bairros, cuja vida econômica e social está desatrelada às questões tradicionais do município, ainda agrava as demandas sociais e o desequilíbrio urbano, refletindo uma elevada dependência de serviços básicos (educação e saúde) em relação a Curitiba.

As Tabelas 3.3 e 3.4 expõem a evolução demográfica da região de referência do Karst, indicando a projeção populacional realizada em conjunto pelo IBGE e IPARDES para 2010. As projeções revelam que haverá, sobre a região, consideradas as tendências apresentadas, praticamente o dobro de população que a habitava no ano 2000.

TABELA 3.3 - População Total da Região de Referência, Paraná – 1980 / 1985/ 1991/ 1996/ 2000/ 2005/ 2010

MUNICÍPIO/ REGIÃO	POPULAÇÃO TOTAL						
	1980	1985	1991	1996	2000	2005*	2010*
Alm. Tamandaré	34.168	48.698	66.159	89.410	88.139	119.556	151.990
Bocaiúva do Sul	12.119	11.455	7.802	8.583	9.135	9.661	10.008
Campo Magro	-	-	-	16.738	21.180	28.499	37.425
Colombo	62.881	87.809	117.767	153.698	183.331	280.628	379.267
Rio Branco do Sul	31.767	34.732	38.296	23.212	29.341	20.621	18.724
Campo Largo	54.839	62.871	72.523	82.972	92.713	101.783	110.240
Itaperuçu	-	-	-	17.603	19.344	29.273	37.542
Área do Karst	195.774	245.565	302.547	392.216	443.183	590.021	745.196
Paraná	7.629.392	8.001.512	8.448.713	9.003.804	9.493.680	10.043.953	10.550.616

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (Censo Demográfico 1991, 2000 e Contagem Populacional 1996) e IPARDES

* Projeção (IPARDES/IBGE)

TABELA 3.4: Taxa de Crescimento Populacional da Região de Referência e Paraná - 1980/1991, 1991/1996, 1996/2000, 2000/2005* e 2005/2010*

MUNICÍPIO/REGIÃO	TAXA DE CRESCIMENTO				
	1980/91	1991/96	1996/00	2000/05*	2005/10*
Almirante Tamandaré	6,19	6,21	-0,36	6,29	4,92
Bocaiúva do Sul	-3,92	1,93	1,57	1,13	0,71
Campo Magro	-	-	6,06	6,12	5,60
Colombo	5,87	5,47	4,51	8,89	6,21
Rio Branco do Sul	1,71	-9,53	6,03	-6,81	-1,91
Campo Largo	2,57	2,73	2,81	1,88	1,61
Itaperuçu	-	-	2,39	8,64	5,10
Área do Karst	4,04	5,33	3,10	5,89	4,78
Paraná	0,93	1,28	1,33	1,13	0,99

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (Censo Demográfico 1991, 2000 e Contagem Populacional 1996) e IPARDES

* Projeção (IPARDES/IBGE)

A questão de ocupação de solo tem refletido essa tendência de crescimento urbano, com reflexos sobre a atividade econômica dos municípios, sobretudo Almirante Tamandaré e Colombo, pois há ocupação de antigas terras agrícolas próximo do limite municipal com Curitiba, para expansão de loteamentos, muitos deles sem as condições prévias de planejamento, o que permite uma urbanização avançando em áreas de mananciais, sem tratamento adequado de dejetos, implicando em elevado impacto sobre a qualidade da água dos mananciais de superfície de Curitiba. Outros vetores de ocupação propiciados pelo aumento demográfico distribuem-se principalmente ao longo de eixos viários:

- na PR 092 entre Almirante Tamandaré e Itaperuçu;
- na PR 509 entre Almirante Tamandaré e Colombo;
- Ao longo da BR 476 de Curitiba na direção de Bocaiúva do Sul;
- Na PR 417 entre Curitiba e Colombo
- Ao longo PR 090, Estrada do Cerne entre Curitiba e Campo Magro.

Por enquanto, o maior núcleo do conflito entre a ocupação urbana e agrícola vem-se processando principalmente fora da área do Karst. No entanto o prosseguimento dessa tendência poderá vir eventualmente a atingir mais seriamente a área do Karst, se não for controlada a tempo.

3.3.2 – Desenvolvimento Econômico

O cenário dominado por pequenas fazendas de produção de subsistência e alguma transformação associada à produção agroindustrial e à madeira, caracterizou a área de estudo desde a sua ocupação até ao final da década de 1950. A partir dessa época, a implantação de grandes empreendimentos mineradores e de firmas de transformação de minerais não metálicos (cal, gesso, cimento, cerâmica, etc.) começou a alterar o perfil econômico da região. A diversificação econômica da RMC estimulada pelos ciclos de investimentos industriais de grande porte nos anos 70 (CIC e CIAR) e 90 (montadoras), bem como a expansão agrícola do interior do Estado, permitiram o maior desenvolvimento do setor mineral na área do Karst, que atualmente responde por 85% da produção mineral do Estado.

A região do Karst atingiu em 1996 um PIB de R\$ 1.082 milhões (valores de 1998), representando 2,35% da economia paranaense e 6,1% da RMC. O crescimento econômico da região do Karst, em uma

dimensão geral, vem observando um ritmo próximo ao da RMC e ao Estado do Paraná. Tal desempenho é decorrente do crescimento econômico bastante expressivo de Colombo e Almirante Tamandaré na década de 80, indicando a inserção de atividades econômicas mais dinâmicas neste período, relacionado com a industrialização e com a urbanização (ver Produção Econômica Local, RF1- Leitura do Espaço).

A principal contribuição para o PIB da região vem das atividades de Serviços (55,93%), seguidas pelas Atividades Industriais (36,84%) e pela Agropecuária (7,23%), conforme mostra a Tabela 3.5. Estas proporções não se mantêm em todos os municípios. Por exemplo, em Rio Branco do Sul e Itaperuçu as atividades Industriais predominam sobre os Serviços, em resultado das atividades de grande porte relacionadas com a indústria cimenteira instalada na área.

A produção das indústrias de extração e transformação de minerais não-metálicos é responsável por 50% da produção industrial total. Os principais produtos da indústria mineral são cimento, cal virgem e cal hidratada, e calcário para corretivo agrícola

TABELA 3.5 - PIB de 1996 em Valores Setoriais Relativos

Município / Região	Agropecuária	Indústria	Serviços	Total
Almirante Tamandaré	8,57	28,06	63,37	100,00
Bocaiúva do Sul	39,71	7,96	52,33	100,00
Campo Magro	40,00*	10,00*	50,00*	100,00
Colombo	6,26	33,27	60,47	100,00
Rio Branco do Sul	2,57	50,39	47,04	100,00
Campo Largo	5,71	40,69	53,60	100,00
Itaperuçu	5,35	58,04	36,61	100,00
Área do Karst	7,23	36,84	55,93	100,00

Fonte: Elaboração do Consórcio a partir de dados do IPEA

* valores estimados por inexistência de dados da distribuição por atividade

Os municípios do Karst caracterizam-se por um direcionamento industrial que define a sua especialização setorial, conforme mostra a tabela a seguir.

Tabela 3.6 - Especialização Industrial dos Municípios

Bens de Consumo Tradicional	
Produtos Alimentícios e Bebidas	Campo Largo
Texteis e Vestuário	Campo Largo
Móveis	Campo Largo e Almirante Tamandaré
Edição e Impressão	Campo Largo
Bens Intermediários	
Produtos de Papel	Campo Largo
Produtos Químicos	Almirante Tamandaré e Colombo
Produtos Minerais Não Metálicos	Alm. Tamandaré, Colombo, C. Magro, C. Largo, R. Branco do Sul
Produtos de Metal	Campo Largo e Colombo
Bens de Capital e Consumo Durável	
Máquinas e Equipamentos	Campo Largo e Colombo
Equipamento Material Elétrico	Campo Largo
Material Eletrônico	Almirante Tamandaré

Fonte: IBPQ, 2001

3.4 - CENÁRIOS

No delineamento dos cenários considerar-se-ão os efeitos das atitudes e ações ambientais na manutenção do aquífero do Karst e as conseqüência para a região como um todo. Em princípio serão considerados dois cenários:

- 1) Cenário numa situação idêntica à existente presentemente;
- 2) Cenário numa situação de equilíbrio ambiental;

Cenário 1 – Manutenção da Situação Existente

Como primeiro cenário, examinaremos as conseqüências para o aquífero do Karst, e portanto para a região, se for mantido o atual nível de controle ambiental na área..

Como se mostrará em seguida, o potencial de poluição na região é muito elevado, e proveniente das mais variadas fontes.

Uma das maiores ameaças ao aquífero do Karst reside na escassa cobertura da região pelo sistema de esgoto sanitário. De fato, com exceção do atendimento a pequenas áreas nas sedes de Colombo e Almirante Tamandaré, e à zona de Curitiba abrangida pelo estudo, os restantes municípios dependem de fossas sépticas, sistema reconhecidamente poluidor em áreas cársticas.

Esta situação torna-se mais grave nas áreas de maior densidade urbana situadas sobre a Zona de Influência Direta do Karst. Nelas, além da questão do esgotamento sanitário, levanta-se o problema dos sistemas urbanos de drenagem pluvial. Estes sistemas são quase sempre projetados ignorando a existência das estruturas cársticas locais, concentrando as suas vazões em feições naturais que permitam o rápido escoamento dos caudais. No Karst de outros países tem-se observado que os sistemas de drenagem pluvial projetados dessa forma freqüentemente sobrecarregam a capacidade de absorção das dolinas e poljes, causando nas primeiras desmoronamento e subsidências, e nos segundos enchentes.

A falta de um planejamento urbano consciente das fragilidades do Karst conduz à definição de perímetros urbanos, e seu zoneamento, que tendem ao adensamento urbano ao longo das áreas naturais de ocupação, ou seja, em zonas planas e suavemente onduladas que correspondem à Zona de Influência Direta. A maior parte das zonas de urbanização de quase todas as sedes dos municípios do Karst exibem essas características, e como tal possuem um grande potencial poluidor do aquífero se não forem tomadas as medidas de prevenção necessárias.

O mesmo acontece com os eixos viários anteriormente referidos, ao longo dos quais se verifica um adensamento da ocupação urbana. Em especial, no trecho da PR 092 entre Almirante Tamandaré e Itaperuçu, parte do qual foi englobado no perímetro urbano de Almirante Tamandaré, observa-se uma crescente ocupação da área proposta para reserva de abastecimento de água de Tranqueira, com efeitos previsíveis em termos de contaminação do aquífero do Karst.

No presente cenário podemos também prever que as ocupações nas zonas de grande expansão demográfica em torno de Maracanã e outros loteamentos similares, por enquanto limitadas à área de rochas gnáissicas onde não existem sérias restrições ambientais, progrediriam para norte, atingindo a área do Karst. Sendo desprovidas de saneamento, estas áreas passariam a ser mais uma importante ameaça ao aquífero.

Na zona rural, a utilização de pesticidas, em geral associada à prática de irrigação, corresponde a outro tipo de atividade capaz de degradar o aquífero. Nesse ambiente existem outras situações que contribuem para a contaminação das águas subterrâneas que merecem ser referidos, tais como a disposição dos dejetos de pocilgas, aviários e outras instalações relacionadas com a criação animal.

A mineração constitui umas das mais importantes atividades da região. As empresas de maior porte já adotam medidas tendentes a evitar a poluição do aquífero e a degradação da paisagem, quer em resultado das suas atividades quer das condições de alojamento de seus empregados. No entanto, em muitos casos as pequenas empresas, que se multiplicam na área em atividade às vezes de natureza temporária, causam enormes danos ao meio ambiente e ao aquífero, tanto pela lavra ambiciosa, como pelo material descartado nas pedreiras abandonadas e nas margens de rios, que eventualmente atingem o aquífero. Minerações abandonadas também são utilizadas para despejo de resíduos sólidos.

Para concluir cabe alertar para o risco a longo prazo à sustentabilidade do aquífero resultante da falta de acompanhamento e controle sistemáticos das operações de captação de águas subterrâneas em toda a região. Trata-se de uma tarefa de consideráveis dimensões para a qual os órgãos envolvidos não estão ainda adequadamente equipados. No caso dos poços operados pela SANEPAR existe uma organização responsável e atuante, estabelecendo as condições de exploração segura dos poços, e acompanhando sistematicamente as vazões exploradas, os correspondentes níveis dinâmicos e a qualidade da água. A SUDERHSA também controla as características operacionais de outros poços mediante o documento de outorga. No entanto falta-lhe a estrutura para o acompanhamento sistemático do cumprimento das condições estabelecidas. Dessa forma fica faltando para caracterização do aquífero do Karst o conhecimento do volume de água total extraído, e outras características do seu comportamento como um todo.

Os aspectos focalizados neste cenário, refletindo à situação presente, mostram a diversidade e importância das ameaças ao aquífero do Karst. A omissão em tomar ações corretivas poderá conduzir, a longo prazo, à poluição e desequilíbrio hidráulico do aquífero, cujas conseqüências serão a redução do seu potencial ou mesmo a sua inutilização como fonte de água potável.

As projeções de crescimento populacional indicam que a população da área do projeto atingirá em 2010 quase o dobro da existente presentemente. Se forem mantidas as presentes tendências esse crescimento demográfico ocorrerá predominantemente nas áreas adjacentes a Curitiba. Será questão de

tempo até este contingente extravasar para a Zona de Influência do Karst. Outras regiões estão também sujeitas a pressão populacional, como as ocupações ao longo da rodovia dos Minérios, incluindo a que se desenvolve sobre a área proposta para a captação de água subterrânea de Tranqueira.

Nesse cenário a água para consumo da população, extraída do Karst, eventualmente teria de ser tratada para eliminar tanto quanto possível os efeitos da poluição, onerando a sua produção com um sistema de estações de tratamento e de adução. No entanto não seria possível a eliminação dos resíduos de agrotóxicos, tornando o consumo dessa água deletério a longo prazo para a população. Paralelamente, caso não se estabeleça um sistema de acompanhamento da vazão total extraída do aquífero, poderiam-se registrar reduções de vazão em diversas captações se a exploração da água subterrânea se tornar excessiva.

Provavelmente não se observariam grandes reduções na produção econômica da região. A tradição das atividades de mineração e beneficiamento do calcário, das atividades agropecuárias, da exploração da bracinga e o setor de comércio e serviços continuaria sem grandes alterações. Mas a área se tornaria pouco atraente para novos investimentos, inclusive no campo de turismo, ao mesmo tempo que o aumento de população nas franjas de Curitiba contribuiria para reduzir o rendimento per capita da região.

Cenário 2 – Atendimento das Condicionantes Físicas da Região

O cenário anterior baseou-se na situação ambiental existente na região, com apresentação detalhada das principais ameaças ao aquífero do Karst. No presente cenário, dirigido à obtenção do equilíbrio ambiental entre o meio físico e meio antrópico, começa-se por, enumerar as diretrizes principais diretrizes gerais e de detalhe a serem seguidas para evitar conflitos entre a ocupação do solo e a sustentabilidade do aquífero:

- Reconhecimento da natureza das fragilidades da Zona de Influência Direta (ZID) e Zona de Influência Indireta do Karst (ZII) e tomar medidas para evitar a degradação ambiental de ambas;
- Estender o sistema de esgotamento sanitário a todas as áreas urbanizadas existentes na Zona de Influência Direta (ZID);
- Evitar o adensamento da ocupação urbana na Zona de Influência Direta;
- Proibir a implantação de indústrias com efluentes químicos agressivos, postos de gasolina, locais de troca de óleo e lava-jatos, em ambas Zonas de Influência do Karst;
- Utilizar como zonas de expansão urbana a Zona de Influência Indireta, desde que disponha de sistema de esgoto sanitário adequado;

- Na área rural situada sobre a ZID, onde é impraticável a extensão das redes de esgoto, adotar projeto especial para fossas sépticas ou utilizar sistema autônomo a ar comprimido para o esgoto caseiro, e tanques secagem e evaporação para dejetos animais;
- Incentivar o uso de produtos orgânicos na agricultura e gradualmente eliminar a aplicação de agrotóxicos;
- Exigir das empresas mineradoras o cumprimento das normas técnicas e legais nos seus trabalhos;
- Tomar providências para evitar a proliferação de assentamentos sobre a ZID;
- Planejar ações preventivas para evitar o extravasamento dos loteamentos de alto crescimento demográfico, do tipo do Maracanã, para a ZID ou ZII;
- Estruturar um sistema sistemático de acompanhamento do volume e qualidade do total de água extraído do Karst..

Adotando as medidas e graus de proteção indicados acima, o uso e ocupação do solo do Karst pode ser efetuado sob forma sustentável, sem destruir o aquífero. A zona adjacente a Curitiba seria usada tanto para ocupação residencial como industrial. A ZII também teria condições de albergar residências e atividades industriais não poluidoras. Na ZID concentrar-se-ia a ocupação com densidade demográfica muito baixa ou rural, o turismo, a agricultura sem agrotóxicos e utilizando implementos leves, e a mineração, observando as condições técnicas e legais estabelecidas.

Nessas condições, a região estaria em condições de atrair mais investimentos, reforçando certos tipos de atividade, como turismo e a própria indústria mineral. A ocupação de baixa densidade demográfica, incluindo condomínios de chácaras, favoreceria a sua condição econômica ao mesmo tempo que contribuiria para reduzir a possibilidade de invasões.

4. MACRODIRETRIZES DE CRESCIMENTO ECONÔMICO E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

4.1 - INTRODUÇÃO

As macrodiretrizes para o crescimento econômico e o desenvolvimento social na área do Karst devem contemplar a dimensão ambiental de forma a promover a sustentabilidade da região em conformidade com os pressupostos do Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba/2002. Conforme o relatório de diretrizes estratégicas para o Fundo de Recursos Hídricos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CT-HIDRO, do Ministério da Ciência e Tecnologia, o conceito de sustentabilidade pressupõe a compreensão do meio natural enquanto um sistema natural formado por um conjunto de elementos físicos, químicos e biológicos de extensa complexidade, em permanente interação espacial e temporal com o homem e a sociedade.

No entanto, essa interação tem se dado de forma errônea, uma vez que os recursos naturais têm sido usados para atingir os interesses de curto prazo da sociedade, sem uma preocupação com a complexidade da questão. Assim, o alcance da sustentabilidade depende do aprimoramento de ações que permitam utilizar esses recursos sem prejuízos para a sociedade e sem comprometer os ecossistemas. Tomando como exemplo a questão da cobertura vegetal, percebe-se que as atividades humanas provocaram uma profunda transformação sobre as formações vegetais originais na área do Karst. As florestas com *Araucaria angustifolia*, originalmente possuidoras de notável diversidade de espécies vegetais, foram quase que totalmente substituídas por cultivos agrícolas, pastagens e reflorestamentos, não perfazendo mais do que 10% da superfície da região do Karst.

Com relação aos recursos hídricos, o relatório do CT-HIDRO comenta o fenômeno da urbanização no Brasil, que tem hoje cerca de 80% de seus habitantes vivendo em cidades. Devido à concentração populacional nas cidades, e principalmente nas regiões metropolitanas, como é o caso da Região Metropolitana de Curitiba, tornaram-se comuns a degradação dos mananciais de abastecimento, o aumento da poluição hídrica de origem orgânica e química, as enchentes geradas pela excessiva impermeabilização do solo e a falta de políticas eficientes de drenagem e coleta de disposição de resíduos sólidos. Como consequência, observam-se prejuízos sociais, ambientais e econômicos, resultando em decréscimo da qualidade de vida dos habitantes dessas cidades. Coloca-se então como desafio ao planejamento das grandes cidades e metrópoles a proteção dos seus mananciais, através do controle do uso e ocupação do solo e a execução de programas integrados de saneamento urbano – esgoto, drenagem e lixo – de forma a minimizar a contaminação dos corpos d'água superficiais e subterrâneos.

No que se refere às atividades agrosilvopastoris, o relatório do CT-HIDRO salienta que os impactos sobre os recursos hídricos são também consideráveis, tais como a erosão do solo e assoreamento dos rios, contaminação por pesticidas e outros implementos agrícolas, desmatamento de extensas áreas e destruição das matas ciliares, prática de queimadas e uso intensivo da irrigação.

Os desafios nesse sentido consistem em aplicar tecnologias que aumentem a produtividade das atividades rurais de forma sustentável, otimizando o uso da água, reduzindo o uso de implementos e mantendo a conservação do solo.

Quanto à área do Karst, a problemática apresentada é semelhante à apresentada pelo relatório do CT-HIDRO, cabendo ressaltar porém a especificidade dos condicionantes geotécnicos, que tornam os aspectos ambientais mais críticos. Há que se considerar ainda a atividade minerária, a qual dá sustentação econômica à região e está intrinsecamente relacionada às rochas calcáreas que caracterizam o Karst.

Para elaborar as diretrizes sócio-econômicas para a área do Karst, foram adotadas as projeções do IPARDES, baseados em dados dos setores censitários do IBGE. Essas informações foram cruzadas com aquelas referentes às atividades econômicas e aos condicionantes ambientais, de modo a projetar um cenário para 2010.

Assim, o mapa de Macrodiretrizes Econômicas e Desenvolvimento Social revela o cruzamento de informações sobre aptidão do uso agrícola do solo, áreas urbanas e de expansão urbana, áreas preferenciais para abastecimento de água e mineração, circuitos de turismo rural existentes na região e as grutas com potencial turístico.

4.2 - MACRODIRETRIZES ECONÔMICAS E DESENVOLVIMENTO SOCIAL PARA A REGIÃO

De acordo com dados da COMEC-PDI/2002 referentes ao cenário macroeconômico, o PIB da Região Metropolitana de Curitiba deverá oscilar entre R\$ 41.313 milhões e R\$ 49.120 milhões no ano de 2010, correspondendo a aproximadamente 3% do PIB nacional. Estes valores foram projetados em função de taxas de crescimento econômico similares às dos últimos anos, respectivamente de 3% a 5% ^{aa}. Nos municípios que integram a área do Karst, a tendência de crescimento da economia deve continuar acompanhando o ritmo metropolitano, motivado pela expressividade de municípios como Colombo, Campo Largo e Almirante Tamandaré.

A composição do PIB dos municípios da região revela a importância das atividades urbano-industriais como predominantes na região. Segundo dados do IPEA para 1996, o setor de serviços é responsável por mais de 50% do PIB em municípios como Almirante Tamandaré, Bocaiúva do Sul, Campo Magro, Colombo e Campo Largo. Já em Rio Branco do Sul e Itaperuçu, destaca-se a atividade industrial, principalmente aquela ligada à produção de cimento, responsável respectivamente por 50,39% e 58,04% dos PIB's destes municípios. Outro município com grande participação da indústria no PIB é Campo Largo, com 40,69% de participação. Já a agricultura é mais representativa em Bocaiúva do Sul e Campo Magro, em torno de 40% do PIB municipal.

Já no que diz respeito ao PIB per capita médio, segundo dados da COMEC-PDI/2002, este seria de R\$ 13.890,00 na Região Metropolitana de Curitiba, bem acima da média nacional, de R\$ 7.971,50. No entanto, a distribuição dessa renda ocorre de modo desigual no espaço territorial da RMC, motivada pelo rápido acréscimo populacional. Assim, o principal desafio ao planejamento local é a busca de soluções economicamente sustentáveis aos municípios mais carentes, onde predominam altas taxas de crescimento demográfico, predominantemente com populações de baixa renda.

No que diz respeito às projeções demográficas, dados do IPARDES apontam que a população dos municípios da área do Karst seria de 2.610.481 habitantes, sendo os mais populosos Curitiba, com 1.858.337 habitantes, Colombo, com 381.894 habitantes, Almirante Tamandaré, com 153.046 habitantes, e Campo Largo, com 111.018 habitantes. Itaperuçu chegaria a 2010 com 37.542 habitantes, quase o mesmo que Campo Magro, com 37.697 habitantes. Já Bocaiúva do Sul e Rio Branco do Sul teriam respectivamente 10.073 e 18.864 habitantes.

De modo a compreender como se daria a acomodação desse excedente populacional no espaço territorial, e prever áreas de expansão no âmbito do presente Plano, foi considerada a hipótese de manutenção do atual padrão de urbanização dos loteamentos que estão situados sobre o Karst. Esse padrão, predominantemente horizontal, deve ser mantido, uma vez que em áreas cársticas não se recomenda o adensamento vertical.

De um modo geral, a partir da análise dos vários aspectos diagnosticados sobre a área de interesse do Karst, percebe-se que as tendências de ocupação na região revelam um fenômeno de extravasamento da população do núcleo metropolitano, com maior impacto sobretudo em Colombo e Almirante Tamandaré.

O fenômeno de urbanização dos bairros de Colombo e Almirante Tamandaré contíguos a Curitiba está relacionado a questões imobiliárias, mas também à dependência que os municípios periféricos têm em relação ao município-pólo, onde a oferta de serviços e empregos funciona como fator de atração. Esta relação é prejudicial a ambas as partes: aos municípios periféricos devido à perda de receita, e a Curitiba devido à sobrecarga de seus equipamentos e serviços.

Torna-se então necessário no âmbito do presente Plano promover a geração de emprego e renda nos municípios periféricos, de modo a garantir maior arrecadação municipal e a melhoria de qualidade de vida de suas populações. Essa promoção poderia se dar através da descentralização de alguns serviços, induzidos pela infra-estrutura ou pelo aspecto estratégico de sua localização, como é o caso do turismo, do lazer e de atividades ligadas à educação e saúde.

Outro aspecto comum à toda a região e que deve ser incentivado diz respeito ao crescimento da piscicultura, através do sistema pesque-pague, inserida nos circuitos de turismo rural. Essa atividade, porém, deve ser fiscalizada quando da construção dos tanques, de modo a não conflitar com as características geotécnicas e hidrológicas do Karst.

Além disso, urge que o extravasamento populacional sobre as áreas cársticas seja contido. Para tanto, foi previsto um eixo de contenção e controle da expansão urbana, que coincide com um eixo de turismo rural que corre paralelamente ao limite sul do Karst, ligando Campo Magro a Bocaiúva do Sul. Parte deste eixo de turismo rural coincide com a PR-509, que liga as sedes de Colombo e Almirante Tamandaré. Os trechos restantes, de Almirante Tamandaré a Campo Magro e de Colombo a Bocaiúva do Sul, coincidem com estradas municipais, muitas delas integrantes de circuitos rurais já implantados nos municípios.

Outros eixos definidos no mapa de Macrodiretrizes são aqueles de acesso principal às sedes municipais, fazendo a ligação com Curitiba, os quais funcionam como indutores naturais do crescimento urbano e devem ser alvo de ordenamento territorial. No caso da Rodovia dos Minérios (PR-092), que dá acesso a Rio Branco do Sul e Itaperuçu, passando por Almirante Tamandaré, pretende-se ordenar os usos ao longo deste eixo através da implantação de um corredor de comércio e serviços, com 300 m de largura total. Esse eixo também se constitui um importante ligação turística, uma vez que permite o acesso a grutas com potencial turístico, como a de Lancinha e a de Itaperuçu.

Demais eixos de acesso, tais como a BR-476, que dá acesso a Bocaiúva do Sul, a PR-417, que dá acesso a Colombo e a PR-090, que dá acesso a Campo Magro, porém, não deverão ser instituídos como corredores de comércio e serviços, uma vez que a ocupação ao longo de suas margens não se

encontra tão consolidada como no caso da PR-092, o principal acesso ao pólo industrial de cal e cimento de Rio Branco do Sul e Itaperuçu.

Com relação a isso, por estar a atual vocação econômica da região centrada na exploração e transformação de recursos minerais, o mapa de Macrodiretrizes ilustra também a localização das áreas preferenciais para mineração, as quais se localizam na porção centro norte da área de estudo.

Outro recurso mineral de importância para a região é a própria água, seja ela captada para abastecimento público ou engarrafada por empresas particulares, gerando emprego e renda aos municípios. O mapa mostra a localização das áreas preferenciais para abastecimento público, com base nas informações diagnosticadas ao longo do presente projeto.

Em ambos os casos, é necessário incorporar um desenvolvimento tecnológico tal que busque minimizar os impactos das atividades de extração sobre o Karst, sendo imprescindível a realização de estudos rigorosos de modo a evitar acidentes de ordem geotécnica, com riscos à população e ao meio natural.

Por fim, o mapa aborda ainda as diretrizes para a área rural. Para a região do Karst como um todo, cabe ressaltar algumas tendências tais como o deslocamento progressivo do cinturão verde para regiões mais distantes, embora em Colombo e Campo Magro as atividades agropastoris continuem ocorrendo próximas às áreas urbanas. Nota-se ainda que há uma tendência na produção diferenciada, tais como a hidroponia e a agricultura orgânica, sem agrotóxicos e adubos. A consolidação dessa prática deve ser incentivada pelas administrações municipais, tendo em vista a compatibilidade desse uso do solo com relação ao Karst.

Com base nos estudos de aptidão agrícola do solo, as categorias de uso do solo rural foram resumidas em três situações. A primeira diz respeito a áreas onde se recomenda a manutenção da cobertura vegetal, quer seja pelas características do solo ou do relevo. Nesta situação encontra-se uma faixa que acompanha o limite sul do Karst, de Campo Magro a Bocaiúva do Sul. Esta faixa acompanha os eixos de turismo rural e de contenção e controle da expansão urbana, constituindo-se em uma barreira física ao avanço do extravasamento demográfico em direção ao Karst. Outros locais onde predomina essa diretriz de uso rural estão nos extremos noroeste e norte da área de interesse.

Em uma segunda situação, recomenda-se o plantio de culturas anuais, preferencialmente com fruticultura, pastagens e silvicultura. Áreas nessa situação encontram-se espalhadas ao longo da área do projeto, estando algumas sobre filitos – na porção central da área de interesse, ocupando uma faixa no sentido leste-oeste, ou sobre rochas do embasamento cristalino, fora da área de interesse.

Numa terceira situação estão áreas de solo fértil, porém com restrições ao uso por coincidirem justamente com o Karst de influência direta. As culturas indicadas para essas áreas demandam práticas que limitem a possibilidade de contaminação do aquífero por agrotóxicos ou dejetos de criações de suínos ou frangos.

O mapa sobrepõe propositalmente as áreas de interesse de mineração e de abastecimento de água às áreas agrícolas e urbanas, para que se possa visualizar as potencialidades para o ordenamento econômico e territorial da região.

Um exemplo de análise possibilitada através desse mapa diz respeito à coincidência das áreas de mineração com áreas férteis, mas que apresentam risco de contaminação caso não se faça manejo adequado. Ao se optar entre um uso destas áreas para mineração ou para agricultura, a escolha seria pela mineração, que é a vocação econômica principal da região, gera mais empregos e causa menos riscos de contaminação do aquífero.

Já no caso da sobreposição entre as áreas preferenciais para abastecimento de água e as áreas cultiváveis, cabe conciliar ambas as atividades para que não haja conflitos. Assim, o volume de água retirado para abastecimento deve ser tal que não prejudique as lavouras, bem como as práticas agrícolas devem condizer com a proteção do manancial subterrâneo, com preferência à agricultura orgânica, que tem em Curitiba seu grande pólo consumidor.

4.3 - MACRODIRETRIZES ECONÔMICAS E DESENVOLVIMENTO SOCIAL LOCAL

Tendo em vista as especificidades de cada município, buscou-se analisar as particularidades de cada um quanto aos aspectos sócio-econômicos de modo a propor soluções locais.

4.3.1 - Diretrizes Sócio-Econômicas para Curitiba

No que diz respeito às tendências de urbanização e expansão de Curitiba em relação à área do Karst, cabe mencionar a possível intensificação do fenômeno de verticalização nos Setores Estruturais Norte e Oeste da cidade. No caso específico do setor Norte, a oferta de infra-estrutura e serviços urbanos nessa região, hoje subutilizada, deverá provocar seu adensamento futuro, incrementando o fenômeno de extravasamento do município pólo sobre os bairros de Colombo que se encontram próximos à essa região da Capital.

O mesmo poderá ocorrer com o crescente adensamento vertical do Setor Oeste, que está promovendo uma expansão em direção a bairros situados sobre áreas próximas aos limites do Karst. Embora nesses bairros propriamente ditos não deva ocorrer um aumento populacional na mesma proporção do que o verificado no restante do município, devido a instrumentos de ordenamento do solo bastante restritivos, há que se considerar a pressão imobiliária sobre as áreas verdes remanescentes nos bairros de Santa Felicidade, São Braz, São João, Butiatuvinha e Lamenha Pequena entre outros.

Outros vetores de expansão que devem ser considerados são o extravasamento em direção a Campo Magro, através do eixo formado pela Av. Manoel Ribas e a Estrada do Cerne (PR-090), e em direção a Almirante Tamandaré, através do eixo formado pela Av. Anita Garibaldi.

O já mencionado eixo de contenção ilustra uma política de ordenamento territorial que deve ser implantada para controlar o avanço dessas expansões.

4.3.2 - Diretrizes Sócio-Econômicas para Colombo

No que diz respeito a Colombo, sua população deve dobrar no período 2000-2010, sendo fundamental direcionar a expansão e o adensamento para os bairros que se situam fora da área de interesse do Karst, desde que tenham condições para tal, ficando excluídas, obviamente, as áreas situadas nas bacias de manancial dos rios Palmital ou Iraí.

Deve ainda ser evitada a consolidação do adensamento populacional na sede e na localidade de Fervida, a nordeste da sede municipal, áreas assentadas sobre áreas cársticas de alta restrição. Assim a expansão poderia estar direcionada ao sul da sede, em direção a Curitiba, tendo como eixo indutor a Rodovia da Uva.

As atividades minerárias, que correspondem a 31,05% do valor adicionado industrial, segundo dados da RAIS em 1999, devem ser executadas dentro das normas técnicas apropriadas, impactando o mínimo possível o ambiente e respeitado o patrimônio espeleológico, para que não ocorram mais casos como o da gruta de Bacaetava. Também deve ser coibida a urbanização de áreas nos arredores das minas em atividade ou em minas desativadas, onde o Karst fica a descoberto.

O mesmo diz respeito às atividades mecânicas (11,55% do valor adicionado), metalúrgicas (9,68% do valor adicionado) e farmacêuticas (10,54% do valor adicionado), as quais devem ter um controle rigoroso de seus efluentes, uma vez que muitas dessas indústrias localizam-se em uma zona industrial situada nas imediações da Estrada da Ribeira (BR-476), sobre a bacia de contribuição do Rio Palmital, que é um rio de manancial, integrante do sistema Iraí. Essa ocupação industrial deve

ser contida, a menos que se promova a implantação de atividades que façam uso de tecnologias limpas, sem possibilidades de contaminação das águas superficiais ou subterrâneas.

4.3.3 - Diretrizes Sócio-Econômicas para Almirante Tamandaré

No que diz respeito ao município de Almirante Tamandaré, que também veria dobrar sua população no período 2000-2010, é fundamental que a expansão e o adensamento ocorra em direção a Curitiba, com exceção das áreas situadas nas bacias de manancial do rio Passaúna.

Nesse município, à semelhança com o que ocorre na localidade de Fervida, em Colombo, cabe conter a ocupação urbana da localidade de Tranqueira, ao norte da sede municipal. Esta localidade, que vem formando um trinário com as sedes de Itaperuçu e Rio Branco do Sul, situa-se sobre uma planície de aluvião em terreno cárstico de grande fragilidade.

Outra preocupação em Almirante Tamandaré diz respeito à localização de empresas químicas que produzem cloro e álcalis, fertilizantes, inseticidas, produtos de limpeza e tintas, as quais, embora de pequeno porte, não são alvo de um controle de emissão de dejetos. É fundamental para a conservação do aquífero que as novas atividades industriais que venham a se estabelecer no município o façam em áreas situadas externamente à área de influência do Karst. Às que já estão implantadas, recomenda-se a implementação de mecanismos de controle de efluentes, que somada à fiscalização efetiva por parte dos órgãos públicos competentes poderá minimizar seus impactos sobre o meio ambiente.

4.3.4 - Diretrizes Sócio-Econômicas para Campo Largo

Embora a montadora da Daimler-Chrysler tenha sido desativada, é de extrema importância para a área de interesse do Karst a hipótese de consolidação de um pólo automobilístico em Campo Largo. Ocorre que a referida fábrica encontra-se próxima à área do projeto, no entroncamento da BR-277 com a estrada que dá acesso à localidade de Bateias, a qual por sua vez apresenta ligação com Campo Magro, através da PR-090. Analisando a evolução da densidade nesta região, conforme mapas apresentados no Relatório de Leitura do Espaço, no capítulo de Demografia, percebe-se claramente um adensamento ao longo da PR-090, entre a sede de Campo Magro e Bateias.

Este fenômeno pode ser explicado pelo poder de atração que um investimento desse tipo exerce, quer através da instalação de atividades de apoio do setor terciário e quaternário, quer pela urbanização que se forma ao redor de pólos industriais. Assim, há que se considerar os riscos em promover a consolidação de um pólo automobilístico nesta região, tendo em vista os condicionantes ambientais representados pelo Karst e pelas áreas de manancial dos rios Verde e Passaúna.

4.3.5 - Diretrizes Sócio-Econômicas para Campo Magro

Diferentemente do que ocorre em Campo Largo, o município de Campo Magro não conta com uma reserva de área urbana suficiente para comportar o crescimento populacional a ser atingido até 2010. Neste município, que terá aproximadamente 38 mil habitantes em 2010, as condicionantes ambientais limitam muito a expansão, sendo fundamental conter o crescimento demográfico. No entanto, o fato de sua dinâmica econômica Campo Magro ser voltada às atividades agropecuárias se constitui em vantagem quanto às questões ambientais, desde que se faça o manejo correto do solo para não contaminar o aquífero.

4.3.6 - Diretrizes Sócio-Econômicas para Itaperuçu

Itaperuçu é outra cidade que atingirá 38 mil habitantes em 2010 e não possui áreas adequadas em quantidade suficiente para comportar esse contingente populacional. Sua atividade principal é a indústria cimenteira, sendo de grande importância a regulamentação dessa atividade e dos impactos que ela causa ao meio natural.

4.3.7 - Diretrizes Sócio-Econômicas para Bocaiúva do Sul

Com relação a Bocaiúva do Sul, têm importância o vetor de expansão da cidade estar direcionado ao longo da BR-476, sentido Curitiba. Esta expansão deve ser controlada de modo a não avançar sobre terrenos cársticos, através de um ordenamento do uso do solo.

5. ÁREAS DE CONSERVAÇÃO

5.1 - INTRODUÇÃO

No presente capítulo busca-se identificar as áreas que, pelas suas características específicas nomeadamente no que respeita a situações de fragilidade, deverão ser objeto de especial atenção no que respeita à necessidade de as conservar, proteger, preservar e/ou recuperar.

A designação do capítulo “áreas de conservação”, embora não traduzindo rigorosamente, e em toda a sua extensão, o sentido lato que se pretende considerar na identificação a efetuar, foi adotada com a preocupação de não ser confundida com mecanismos legais já consagrados na legislação existente, como, por exemplo, áreas de preservação permanente ou unidades de conservação, cuja designação corresponde a enquadramentos jurídicos específicos e perfeitamente definidos.

Nesta perspetiva, e enquanto contribuição para a proposta de macrozoneamento, procuraram identificar-se as áreas às quais deve corresponder um uso e ocupação do solo particularmente disciplinado e restritivo.

Relativamente a estas áreas podem considerar-se os seguintes dois grandes tipos de situação:

- as situações em que as áreas já se encontram legalmente protegidas por instrumentos legais em vigor especificamente aplicáveis ao caso concreto;
- as situações relativamente às quais não existe legislação específica, mas que, por razões de preservação e recuperação dos recursos naturais e de segurança de pessoas e bens, se consideram como áreas a considerar como exigindo restrições específicas na proposta de macrozoneamento do uso e ocupação do solo

Uma vez identificadas as “áreas de conservação”, para cada uma daquelas situações, procedeu-se ao respetivo mapeamento discriminando para cada caso a situação específica que conduziu à sua consideração.

Nos itens a seguir são descritas as “áreas de conservação” assim identificadas, tanto as que já estão legalmente protegidas como aquelas cuja consideração se recomenda a nível do macrozoneamento.

5.2 - ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS

No sentido de regulamentar o art. 2º do Código Florestal, instituído pela Lei 4 771, de 15.09.65, a Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, constitui Área de Preservação Permanente a área situada:

I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:

- a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;
- b) cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura;
- c) cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura;
- d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura;
- e) quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura;

II - ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;

III - ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de:

- a) trinta metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas;
- b) cem metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até vinte hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinquenta metros;

IV - em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado;

V - no topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação a base;

VI - nas linhas de cumeada, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura, em relação à base, do pico mais baixo da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a mil metros;

VII - em encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive;

VIII - nas escarpas e nas bordas dos tabuleiros e chapadas, a partir da linha de ruptura em faixa nunca inferior a cem metros em projeção horizontal no sentido do reverso da escarpa;

IX - nas restingas:

- a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima;
- b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues;

X - em manguezal, em toda a sua extensão;

XI - em duna;

XII - em altitude superior a mil e oitocentos metros, ou, em Estados que não tenham tais elevações, à critério do órgão ambiental competente;

XIII - nos locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias;

XIV - nos locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçadas de extinção que constem de lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal;

XV - nas praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre.

Neste sentido, foram mapeadas para a área em estudo as áreas de preservação permanente identificadas à luz da referida Resolução, correspondentes às seguintes situações:

- Faixa marginal ao longo de cursos d'água;
- Topo de morros
- Declividades superiores a 45%

5.3 - ÁREAS DE CONSERVAÇÃO A CONSIDERAR NO MACROZONEAMENTO

Para embasar a proposta de macrozoneamento, e para além das áreas de preservação permanente legalmente estabelecidas, foram identificadas como áreas a proteger através de restrições à ocupação, as seguintes situações:

- Floresta;
- Declividades superiores 30%;
- Dolinas;
- Grutas;
- Sumidouros;
- Polje

6. RECURSOS JURÍDICOS INSTITUCIONAIS

6.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente trabalho tem por objetivo oferecer subsídios de ordem legal indispensáveis à elaboração do Plano de Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo na Região do Aquífero Karst, na parte localizada na Região Metropolitana de Curitiba.

O estudo trata dos recursos jurídicos institucionais vigentes nos três níveis de governo, federal, estadual e municipal, compreendendo as Constituições, Leis, Decretos e demais normas aplicáveis à espécie.

6.2 - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL FEDERAL

6.2.1 - Constituição Federal

Ao tratar do Meio Ambiente, a Constituição Federal, no Art. 225, assevera: *“Todos têm direito ao ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público o dever de defendê-lo e de preservá-lo para as presentes e futuras gerações”*.

Para assegurar a efetividade desse direito, diz o § 1º, que incumbe ao poder público, dentre outras atribuições:

- preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas; (I)
- exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade; (IV)
- controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente; (V)
- proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade. (VII)

A Mata Atlântica, a Serra do Mar, a Zona Costeira, a Floresta Amazônica e o Pantanal Mato-Grossense, são patrimônio nacional e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais (Art. 225, § 4º).

Competência

O princípio geral que norteia a repartição de competência entre as entidades componentes do Estado Federal é o da predominância do interesse *“segundo o qual à União caberão aquelas matérias e questões de predominante interesse geral nacional, ao passo que aos Estados tocarão as matérias e assuntos de predominante interesse regional, e aos Municípios conhecerem os assuntos de interesse local, tendo a Constituição vigente desprezado o velho conceito do peculiar interesse local que não lograra conceituação satisfatória num século de vigência”* (Cf. José Afonso da Silva, *in* Curso de Direito Constitucional Positivo, 9ª ed. São Paulo: Malheiros, 1993. p.418).

Competência da União

A Constituição Federal de 05 de outubro de 1988, no art. 21 diz que compete à União:

- elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social; (inciso IX)
- explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão, os serviços e instalações de energia elétrica e o aproveitamento energético dos cursos de água, em articulação com os Estados onde se situam os potenciais hidroenergéticos; (XII, b)
- instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso; (XIX)
- instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos; (XX)

No campo dos poderes para legislar, o artigo 22 diz que compete **privativamente** à União legislar sobre diversas matérias, dentre elas, águas, energia (IV), jazidas, minas, outros recursos minerais (XII).

Porém, mediante Lei Complementar, os Estados poderão também legislar sobre essas matérias. (parágrafo único, do Art. 22).

Competência comum

O art. 23 da C.F. estabelece que compete à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios:

- cuidar da saúde (...) pública...; (II)
- proteger (...) os monumentos, as paisagens naturais notáveis ...; (III)
- proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; (IV)
- preservar as florestas, a fauna e a flora; (VII)
- registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios. (XI)

Competência concorrente para legislar

À União, aos Estados e ao Distrito Federal compete legislar sobre: (Art. 24)

- direito (...) urbanístico; (I)
- florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição; (VI)
- proteção ao patrimônio ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico; (VII)
- responsabilidade por dano ao meio ambiente, (...) a bens e direitos de valor histórico, turístico e paisagístico; (VIII)
- (...) proteção e defesa da saúde. (XII)

Na competência *concorrente*, deverão ser observados os seguintes mandamentos:

- a competência da União limitar-se-á a estabelecer normas gerais, (§ 1º), não excluindo a competência suplementar dos Estados (§ 2º)
- inexistindo lei federal sobre normas gerais, os Estados exercerão a competência legislativa plena para atender a suas peculiaridades; (§ 3º)
- a superveniência de lei federal sobre normas gerais suspende a eficácia da lei estadual, no que lhe for contrário; (§ 4º)

Competência dos Municípios

Aos Municípios compete: (art. 30)

- legislar sobre assuntos de interesse local; (I)
- suplementar a legislação federal e a estadual no que couber; (II)
- organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local; (V)
- promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano; (VII)
- promover a proteção do patrimônio histórico-cultural local, observada a legislação e a ação fiscalizadora federal e estadual. (IX)

6.2.2 - Política Nacional do Meio Ambiente

A Lei 6938 de 31.08.1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências, diz que a PNMA tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos, dentre outros, os seguintes princípios e objetivos:

- ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
- planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
- acompanhamento do estado da qualidade ambiental.

6.2.3 - Águas

A Constituição Federal estabelece que são bens da União, dentre outros: "os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um estado, sirvam de limites com outros países ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais." (Art. 20, III).

Nesse sistema os rios e lagos públicos pertencem à União ou ao estado-membro, conforme o território em que se localizem. Aos municípios nada pertence, seja fluvial ou lacustre.

O regime jurídico das águas é estabelecido pelo Decreto 24.643/34 — o denominado “Código de Águas”, e sua classificação é feita pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

A Resolução CONAMA 20/86 enquadrrou as águas doces, salobras e salinas em nove classes, obedecendo não necessariamente o seu estado atual, mas os níveis de qualidade que deveriam possuir para atender as necessidades humanas e o equilíbrio ecológico aquático. Com esse objetivo foram fixados parâmetros e limites de contaminação, permitindo aos órgãos de controle ambiental a fixação de outros mais restritivos, a fim de atender as condições locais. A Resolução CONAMA 274/2000 contém definições de águas doces, salobras e salinas, dentre outras.

As águas contaminadas por ação humana são denominadas nocivas. A ninguém é lícito conspurcar ou contaminar águas em território nacional. Os infratores responderão por perdas e danos e pelas multas que lhes forem impostas, sem prejuízo da responsabilidade criminal (Arts. 109 e 110 do Código de Águas).

Aos órgãos de controle ambiental cabe a fiscalização do cumprimento da legislação, bem como a aplicação das penalidades.

6.2.4 - Terrenos Reservados

Terrenos reservados são os que, banhados pelas correntes navegáveis, fora do alcance das marés, vão até a distância de 15 metros para a parte da terra, contados desde o ponto médio das enchentes ordinárias (Art. 14 do Código de Águas).

Ficaram assim, afetadas com servidão administrativa, as faixas de domínio particular, marginais aos rios, lagos e canais públicos.

“Tal servidão, entretanto, não tem sido entendida corretamente por muitos dos nossos juristas, que a consideram como transferência da propriedade particular para o domínio público. O equívoco destes intérpretes é manifesto, pois as terras particulares atingidas por essa servidão administrativa não passaram para o domínio público, nem ficaram impedidas de ser utilizadas por seus proprietários, desde que nelas não façam construções ou quaisquer outras obras, que prejudiquem o uso normal das águas públicas, ou impeçam o seu policiamento pelos agentes da administração. Interpretar a reserva dessas faixas como transferências de domínio é desconhecer a natureza e finalidade da servidão que as onera, e que visa, única e exclusivamente, deixar livre as margens das águas públicas para o policiamento pelos agentes da Administração. Por isso mesmo, em caso de desapropriação, indenizam-se também as terras reservadas. Nem poderia a lei despojar a propriedade particular sem indenização. Se o legislador assim agisse praticaria um confisco vedado pela Constituição” (in Direito Administrativo Brasileiro, Hely Lopes Meirelles, RT, 16ª Ed., p. 456).

6.2.5 - Flora Terrestre

Pela Constituição é dever da União, dos estados, do distrito federal e dos municípios preservar as florestas, fauna e flora existentes em seus territórios (Art. 23, VII).

Pelo Código Civil, as florestas são bens imóveis (Art. 43, I) e seguem a sorte das terras que aderem.

O Código Florestal, instituído pela Lei 4771, de 15.09.65, considera as florestas e demais formas de vegetação, bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade, com as limitações que a legislação em geral e especialmente o Código estabelecem.

Considera-se uso nocivo da propriedade as ações ou omissões contrárias às disposições do Código Florestal, no tocante à utilização e exploração das florestas.

Com relação às florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente, o Código Florestal estabelece:

“Art. 2º - Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas: ¹

¹ Conforme Resolução CONAMA nº 303/02, que contém parâmetros, definições e limites de área de preservação permanente, constitui APP, a área situada: (art. 3º)

I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:

a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;

a) ao longo dos rios ou de quaisquer cursos d'água desde o nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:

1) de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

2) de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 200 (duzentos) metros de largura;

3) de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

4) de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

-
- b) cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura;
c) cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura;
d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura;
e) quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura;
II - ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;
III - ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de:
a) trinta metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas;
b) cem metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até vinte hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinquenta metros;
IV - em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado;
V - no topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação a base;
VI - nas linhas de cumeada, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura, em relação à base, do pico mais baixo da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a mil metros;
VII - em encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive;
VIII - nas escarpas e nas bordas dos tabuleiros e chapadas, a partir da linha de ruptura em faixa nunca inferior a cem metros em projeção horizontal no sentido do reverso da escarpa;
IX - nas restingas:
a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima;
b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues;
X - em manguezal, em toda a sua extensão;
XI - em duna;
XII - em altitude superior a mil e oitocentos metros, ou, em Estados que não tenham tais elevações, à critério do órgão ambiental competente;
XIII - nos locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias;
XIV - nos locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçadas de extinção que constem de lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal;
XV - nas praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre.
- Parágrafo único. Na ocorrência de dois ou mais morros ou montanhas cujos cumes estejam separados entre si por distâncias inferiores a quinhentos metros, a Área de Preservação Permanente abrangerá o conjunto de morros ou montanhas, delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura em relação à base do morro ou montanha de menor altura do conjunto, aplicando-se o que segue:
I - agrupam-se os morros ou montanhas cuja proximidade seja de até quinhentos metros entre seus topos;
II - identifica-se o menor morro ou montanha;
III - traça-se uma linha na curva de nível correspondente a dois terços deste; e
IV - considera-se de preservação permanente toda a área acima deste nível

5) de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.

b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;²

c) nas nascentes, ainda que intermitentes, e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;

d) no topo dos morros, montes, montanhas e serras;

e) nas encostas ou parte destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declividade;

f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadora de mangues;

g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

Parágrafo Único: No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos em lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso de solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo".

Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando assim declaradas por ato do Poder Público (Federal, Estadual ou Municipal), as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas a atenuar a erosão das terras, fixar dunas, formar faixas de proteção ao longo das rodovias e ferrovias, auxiliar a defesa do território nacional, proteger sítios de excepcional beleza ou valor científico ou histórico, asilar exemplares da fauna e da flora ameaçados de extinção, manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas, e a assegurar condições de bem-estar público (Art. 3º).

Quanto à supressão de vegetação em área de preservação permanente, diz o Art. 4º do Código Florestal (com a redação dada pela MP nº 2.166), textualmente:

² A Resolução CONAMA nº 302 dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

“Art. 4º A supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto.

§ 1º A supressão de que trata o caput deste artigo dependerá de autorização do órgão ambiental estadual competente, com anuência prévia, quando couber, do órgão federal ou municipal de meio ambiente, ressalvado o disposto no § 2º deste artigo.

§ 2º A supressão de vegetação em área de preservação permanente situada em área urbana, dependerá de autorização do órgão ambiental competente, desde que o município possua conselho de meio ambiente com caráter deliberativo e plano diretor, mediante anuência prévia do órgão ambiental estadual competente fundamentada em parecer técnico.

§ 3º O órgão ambiental competente poderá autorizar a supressão eventual e de baixo impacto ambiental, assim definido em regulamento, da vegetação em área de preservação permanente.

§ 4º O órgão ambiental competente indicará, previamente à emissão da autorização para a supressão de vegetação em área de preservação permanente, as medidas mitigadoras e compensatórias que deverão ser adotadas pelo empreendedor.

§ 5º A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, ou de dunas e mangues, de que tratam, respectivamente, as alíneas “c” e “f” do art. 2º deste Código, somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública. “

De acordo com a referida MP, para efeitos do Código Florestal, entende-se:

- *utilidade pública:* a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária; b) as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia; c) demais obras, planos, atividades ou projetos previstos em resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. (Art. 1º, IV);
- *interesse social:* a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como: prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, conforme resolução do CONAMA; b) as atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não

descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a função ambiental da área; c) demais obras, planos, atividades ou projetos definidos em resolução do CONAMA. (Art. 1º, V)

6.2.6 - Fauna Silvestre

A Lei 5197, de 03.01.67, se apresenta hoje como uma das mais importantes na legislação federal, pois especifica e estabelece normas de proteção à fauna silvestre, dando premissas básicas de defesa à vida animal.

São considerados silvestres os animais de quaisquer espécies e em quaisquer fases do seu desenvolvimento, que vivem naturalmente fora de cativeiro, bem como os seus ninhos, abrigos e criadouros naturais (Art. 1º).

Uma grande inovação que se apresentou nesta Lei foi a determinação de que tais animais passaram à propriedade do Estado. Tendo a fauna silvestre se incorporado ao patrimônio do Estado, resulta que, a proibição da caça e a regulamentação da pesca deixaram de constituir limitação administrativa ao direito de propriedade — consubstanciado na apanha das coisas que, segundo o Código Civil eram sem dono, sujeitas à apropriação dentro dos limites territoriais da propriedade imóvel — para se tornarem atividades sujeitas à permissão e fiscalização do Poder Público.

A competência para legislar sobre fauna é concorrente entre a União, os Estados e o Distrito Federal (Art. 24, IV).

A Lei da Fauna, autoriza o Poder Público (Federal, Estadual e Municipal) a criar Reservas Biológicas, onde as atividades de utilização, perseguição, caça, apanha, ou introdução de espécimes da fauna e flora silvestres e domésticas, bem como modificações do meio ambiente a qualquer título, são proibidas, ressalvadas as atividades científicas devidamente autorizadas pela autoridade competente (Art. 5º, “a”). Faculta, também, a instituição de Parques de Caça (Federal, Estadual e Municipal).

6.2.7 - Patrimônio Cultural

Na seção dedicada à Cultura, a Constituição Federal prescreve:

“Art. 216 - Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação e à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:

...

VI - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

§ 1º - O Poder Público, com a colaboração da comunidade, promoverá e protegerá o patrimônio cultural brasileiro, por meio de inventários, registros, vigilância, tombamento e desapropriação, e de outras formas de acautelamento e preservação.”

A competência para proteger documentos, obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos é compartilhada pela União, estados, distrito federal e municípios.

O Decreto-lei 25, de 30.11.37, que organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional, preceitua:

“Art. 1º. Constitui o patrimônio histórico e artístico nacional o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no País e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico.

§ 1º - Os bens a que se refere o presente artigo só serão considerados parte integrante do patrimônio histórico e artístico brasileiro, depois de inseridos separada ou agrupadamente num dos quatro livros do Tombo, de que trata o Art. 4. desta lei.

§ 2º - Equiparam-se aos bens a que se refere o presente artigo e são também sujeitos a tombamento os monumentos naturais, bem como os sítios e paisagens que importe conservar ou proteger pela feição notável com que tenham sido dotados pela natureza ou agenciados pela indústria humana.”

Os monumentos arqueológicos e pré-históricos estão também sob a proteção do Poder Público, pela Lei Federal 3924, de 20.07.61, que estabelece:

“Art. 2º - Consideram-se monumentos arqueológicos ou pré-históricos:

- a) as jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos da cultura dos paleoameríndios do Brasil, tais como sambaquis, montes artificiais, ou tesos, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico, a juízo da autoridade competente;*
- b) os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios, tais como grutas, lapas e abrigos sob a rocha;*
- c) os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento, “estações” e “cerâmios”, nos quais se encontrem vestígios humanos de interesse arqueológico ou paleoetnográfico;*
- d) as inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios ou outros vestígios de atividade dos paleoameríndios.”*

Essa mesma Lei, no Art. 3º, proíbe o aproveitamento econômico, a destruição ou mutilação das jazidas arqueológicas ou pré-históricas conhecidas como sambaquis, casqueiros, concheiros, birbigueiras ou sernambis, bem assim dos sítios, inscrições e objetos enumerados nas alíneas “a”, “c” e “d”, supra, antes de serem devidamente pesquisados.

Compete ao órgão encarregado do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional manter um cadastro dos monumentos arqueológicos, no qual estão registradas todas as jazidas manifestadas, bem como das jazidas que se tornarem conhecidas por qualquer via.

Nesse campo, merece ser mencionada a Convenção Relativa à Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural, de 1972, promulgada pelo Decreto 80978, de 12/12/77, que define Patrimônio Cultural e Natural; dispõe sobre a proteção nacional e internacional desses mesmos patrimônios; cria o Comitê Intergovernamental da Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural; e prevê as modalidades de assistência internacional.

6.2.8 - Cavernas Naturais Subterrâneas – Patrimônio Espeleológico

Caverna natural subterrânea é todo e qualquer espaço subterrâneo penetrável pelo homem, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que a sua formação haja ocorrido por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou do

tipo de rocha encaixante. Nesta designação estão incluídos todos os termos regionais, tais como gruta, lapa, toca, abismo, furna e buraco.³

As *cavidades naturais subterrâneas* e os sítios arqueológicos ou pré-históricos existentes no território nacional pertencem ao domínio da União. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem, os sítios de valor paisagístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico, dentre outros.⁴

O Decreto Federal nº 99.566/90 informa que as cavidades naturais subterrâneas integram o patrimônio cultural brasileiro, e, como tal, serão preservadas e conservadas de modo a permitir estudos e pesquisas de ordem técnico-científica, bem como atividades de cunho espeleológico; ético, turístico, recreativo e educativo. (Art. 1º)

Para efeito do referido decreto, consideram-se:

- *patrimônio espeleológico*: o conjunto de elementos bióticos e abióticos, sócio-econômicos e histórico-culturais, subterrâneos ou superficiais, representados pelas cavidades naturais subterrâneas ou a estas associados;
- *áreas de potencial espeleológico*: as áreas que, devido à sua constituição geológica e geomorfológica, sejam suscetíveis do desenvolvimento de cavidades naturais subterrâneas, como as de ocorrência de rochas calcárias;
- *atividades espeleológicas*: as ações desportivas, ou aquelas técnico-científicas de prospecção, mapeamento, documentação e pesquisa que subsidiem a identificação, o cadastramento, o conhecimento, o manejo e a proteção das cavidades naturais subterrâneas.

A utilização da caverna — assim como da sua área de influência, definida por estudos técnicos específicos caso a caso —, deve fazer-se consoante a legislação específica, e somente dentro de condições que assegurem sua integridade física e a manutenção do respectivo equilíbrio ecológico.

A área de influência de uma cavidade natural subterrânea há de ser definida por estudos técnicos específicos, obedecendo às peculiaridades e características de cada caso.

³ Art. 1º, parágrafo único, do Decreto Federal nº 99.556, de 1º de outubro de 1.990

⁴ Conforme Art. 20, X, e 216 da Constituição Federal

É exigida a elaboração de estudo de impacto ambiental para as ações ou empreendimentos de qualquer natureza, ativos ou não, temporários ou permanentes, previstos em áreas de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas ou de potencial espeleológico, os quais, de modo direto ou indireto, possam ser lesivos a essas cavidades, ficando sua realização, instalação e funcionamento condicionados à aprovação, pelo órgão ambiental competente, do respectivo relatório de impacto ambiental (art. 3º).

No que concerne às ações e empreendimentos já existentes, se ainda não efetivados os necessários estudo e relatório de impacto ambiental, devem estes ser realizados, em prazo a ser fixado pelo CONAMA.

Vale observar também, que não são permitidas atividades de terraplanagem, mineração, dragagem e escavação em áreas localizadas em Áreas de Proteção Ambiental – APAs, que venham a causar danos ou degradação do meio ambiente e/ou perigo para pessoas ou para a biota. O licenciamento de tais atividades, quando exercidas num raio mínimo de 1.000 metros no entorno das cavernas, corredeiras, cachoeiras, monumentos naturais, testemunhos geológicos e outras situações semelhantes, dependerão de prévia aprovação de estudos de impacto ambiental e licenciamento especial da autoridade administradora da APA (Res. CONAMA nº 10/88 - Art. 6º).

Cabe ao poder público, inclusive à União, esta por intermédio do IBAMA, conservar, fiscalizar e controlar o uso do patrimônio espeleológico brasileiro, bem como fomentar levantamentos, estudos e pesquisas que possibilitem ampliar o conhecimento sobre as cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.

Finalmente, no tocante à matéria, é oportuno observar que tramita substitutivo do Senado Federal ao Projeto de Lei da Câmara Federal nº 36/96, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas, donde destaca-se:

- que a área de influencia corresponderá a uma faixa de 300 metros, considerada a partir da projeção em superfície do desenvolvimento linear da cavidade natural subterrânea, até que seja estabelecida por estudo técnico-científico aprovado pelo órgão federal competente, onde serão proibidas a pesquisa e lavra mineral, a construção de estradas e rodovias (excluídas as vias de acesso definidas em Plano de Manejo), e atividades e empreendimentos capazes de afetar o solo e o subsolo, provocar erosão de terras, assoreamento ou poluição das coleções hídricas;
- que os detentores de direitos ou licenças para exploração de recursos naturais e/ou proprietários de imóveis, bem como detentores de títulos de concessão, ficam obrigados a informar ao órgão competente integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, a ocorrência de

cavidades naturais subterrâneas na áreas sob sua responsabilidade e adotar, de imediato, medidas para a proteção dessas cavernas e de sua áreas de influência;

- que a União poderá ceder a Estados, a Municípios e ao Distrito Federal o uso de cavidades naturais subterrâneas, pelo prazo de 50 (cinquenta) anos, sucessivamente renovável, de acordo com critérios estabelecidos na regulamentação;
- a utilização do patrimônio espeleológico em desacordo com o disposto nesta Lei constitui dano ao meio ambiente e ao patrimônio da União, estando legitimadas para a promoção da ação principal ou cautelar as pessoas e entidades mencionadas no art. 5º da Lei 7.347, de 24 de julho de 1985;
- constitui crime a utilização que destrua total ou parcialmente as cavidades naturais subterrâneas.

6.2.9 - Limitações Administrativas ao Direito de Propriedade e Desapropriação

Limitação administrativa, é toda imposição geral, gratuita, unilateral e de ordem pública, condicionadora do exercício de direitos ou de atividades particulares às exigências do bem-estar social. Derivam, comumente, do poder de polícia inerente e indissociável da Administração, e se exteriorizam em imposições unilaterais e imperativas, sob tríplice modalidade positiva (fazer), negativa (não fazer) ou permissiva (deixar de fazer).

Essas limitações não são absolutas, nem arbitrárias. Encontram seus lindes nos direitos individuais assegurados pela Constituição e devem expressar-se em forma legal. Só são legítimas quando representem razoáveis medidas de condicionamento do uso da propriedade, em benefício do bem-estar social (Const. da Rep., Art. 170, III), e não impedem a utilização da coisa segundo a sua destinação natural.

Além disso, para que sejam admissíveis as limitações administrativas sem indenização, como é de sua índole, hão de ser gerais, isto é, dirigidas a propriedades indeterminadas, mas determináveis no momento de sua aplicação.” (in *Direito Administrativo Brasileiro* - Hely Lopes Meirelles, 16ª ed., 1991, RT, SP, p. 530).

Ao tratar dos direitos e deveres individuais e coletivos, a Constituição Federal prescreve no Art. 5º que todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade.

O Código Civil explicita no Art. 530 que a propriedade imóvel é adquirida pela transcrição do título de transferência no Registro de Imóveis, pela acessão, pelo usucapião e pelo direito hereditário. Da mesma forma, enuncia a perda da propriedade imóvel pela alienação, pela renúncia, pelo abandono, pelo perecimento do imóvel (Art. 589) e mediante desapropriação por necessidade ou utilidade pública.

A desapropriação por utilidade pública é regulada pelo Decreto-lei 3365, de 21/06/41 e, a por interesse social, pela Lei 4132, de 10.09.1962.

Mediante declaração, todos os bens poderão ser desapropriados pela União, estados, distrito federal e municípios. Os concessionários de serviços públicos e os estabelecimentos de caráter público ou que exerçam funções delegadas de poder público poderão promover desapropriações mediante autorização expressa, constante de lei ou contrato. Pode também o Poder Legislativo tomar a iniciativa da desapropriação, cumprindo ao Executivo, neste caso, praticar os atos necessários à sua efetivação.

A desapropriação deverá efetivar-se mediante acordo ou ser intentada judicialmente dentro de cinco anos no caso de utilidade pública, e de dois anos no caso de interesse social, contados da data da expedição do respectivo decreto, e findo os quais, este caducará. Neste caso, somente decorrido um ano, poderá o mesmo bem ser objeto de nova declaração.

Ao Poder Judiciário é vedado, no processo de desapropriação, decidir se estão presentes ou não casos de utilidade pública ou interesse social. Se o expropriante alegar urgência e depositar a quantia arbitrada, o juiz mandará imiti-lo na posse do bem, desde que a requeira no prazo máximo de cento e vinte dias.

A imissão de posse poderá ocorrer independentemente da citação do réu, mediante depósito do valor cadastral do imóvel rural, caso esse valor tenha sido atualizado no ano fiscal imediatamente anterior. Não tendo havido a atualização, o juiz fixará, independentemente de avaliação, a importância do depósito, tendo em vista a época em que houver sido fixados originariamente o valor cadastral, e a valorização ou desvalorização posterior do imóvel.

A sentença que fixar o valor da indenização quando este for superior ao preço oferecido, condenará o expropriante a pagar honorários de advogado sobre o valor da diferença.

Decorrido o prazo superior a um ano a partir da avaliação, o juiz ou tribunal, antes da decisão final, determinará a correção monetária do valor apurado, conforme índice fixado pelo Poder Público. “Em desapropriação, é devida a correção monetária até a data do efetivo pagamento da indenização, devendo proceder-se à atualização do cálculo ainda que por mais de uma vez” (Súmula 561, do STF).

Os juros de mora serão devidos na base de seis por cento ao ano, calculados a partir do trânsito em julgado da sentença que fixa a indenização (Súmula 70, do TFR), e os juros compensatórios correrão desde a antecipada imissão de posse ordenada pelo Juiz por motivo de urgência (Súmula 164 do STF), na base de doze por cento ao ano, (Súmula 618, do STF), calculados até a data do laudo, sobre o valor simples da indenização, desde então, sobre referido valor corrigido monetariamente (Súmula 74, do TFR).

Finalmente, merece registro a Súmula 142, do Tribunal Federal de Recursos - TFR, que isenta de desapropriação as faixas "*non aedificandi*" existentes ao longo das estradas de rodagem: "A limitação administrativa "*non aedificandi*" imposta aos terrenos marginais das estradas de rodagem, em zona rural, não afeta o domínio do proprietário, nem obriga a qualquer indenização.

6.2.10 - Destinação de 1% do Valor de Projetos e Obras Federais para Mitigação de Impactos

O Decreto nº 95.733, de 12.02.88, impõe que no planejamento de projetos e obras, de médio e grande porte, executados total ou parcialmente com recursos federais, serão considerados os efeitos de caráter ambiental, cultural e social, que esses empreendimentos possam causar ao meio considerado. (Art. 1º)

Identificados efeitos negativos de natureza ambiental, cultural e social, os órgãos e entidades federais incluirão, no orçamento de cada projeto ou obra, dotações correspondentes, no mínimo, a 1% (um por cento) do mesmo orçamento destinado à prevenção ou à correção desses efeitos. (Parágrafo primeiro).

Os projetos e obras já em execução ou em planejamento, deverão ser revistos a fim de dar atendimento à determinação (Art. 2º). Tais recursos deverão ser repassados aos órgãos ou entidades públicas responsáveis pela execução das medidas preventivas ou corretivas, quando não afeta ao responsável pela obra ou projeto. (Art. 3º).

Vale observar que essas imposições legais justificam-se pelo fato de que a execução de alguns projetos e a construção de obras federais, podem causar impactos de natureza ambiental, cultural e social que exijam medidas corretivas por parte do Poder Público, envolvendo, em muitos casos, os Estados e Municípios onde se situam esses empreendimentos, considerando que nem sempre as Administrações Estaduais e Municipais dispõem de recursos e infra-estrutura necessários para agir prontamente no sentido de evitar esses impactos, e que a execução desses empreendimentos visa ao desenvolvimento, à melhoria das condições do meio e à elevação do nível de vida das comunidades envolvidas, não sendo justo que os reflexos negativos deles decorrentes causem efeitos contrários ao objetivado pelo Governo,

bem como, que a execução de projetos e a construção de obras federais devem procurar manter o equilíbrio entre o avanço que imprimem ao meio e o bem-estar da população local, para que esta se beneficie dos resultados a serem alcançados.

6.2.11 - Parcelamento do Solo Urbano

O parcelamento do solo para fins urbanos é regido pela Lei nº 6.766, de 19/12/79 (com alterações impostas pela Lei nº 9.785/99), sendo que os Estados, o Distrito Federal e os Municípios poderão estabelecer normas complementares relativas ao parcelamento do solo municipal para adequar o previsto na Lei às peculiaridades regionais e locais.

Para fins da Lei, consideram-se:

- *loteamento* - a subdivisão de gleba em lotes destinados a edificação, com abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação das vias existentes.
- *desmembramento* - a subdivisão de gleba em lotes destinados a edificação, com aproveitamento do sistema viário existente, desde que não implique na abertura de novas vias e logradouros públicos, nem no prolongamento, modificação ou ampliação dos já existentes.
- *lote* - o terreno servido de infra-estrutura básica cujas dimensões atendam aos índices urbanísticos definidos pelo plano diretor ou lei municipal para a zona em que se situe.
- *infra-estrutura básica* - os equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, redes de esgoto sanitário e abastecimento de água potável, e de energia elétrica pública e domiciliar e as vias de circulação pavimentadas ou não. A infra-estrutura básica dos parcelamentos situados nas zonas habitacionais declaradas por lei como de interesse social (ZHIS) consistirá, no mínimo, de: I - vias de circulação; II - escoamento das águas pluviais; III - rede para o abastecimento de água potável; e IV - soluções para o esgotamento sanitário e para a energia elétrica domiciliar;
- *equipamentos comunitários* - os equipamentos públicos de educação, cultura, saúde, lazer e similares;
- *equipamentos urbanos* - os equipamentos públicos de abastecimento de água, serviços de esgotos, energia elétrica, coletas de águas pluviais, rede telefônica e gás canalizado;
- *interesse público* - os parcelamentos vinculados a planos ou programas habitacionais de iniciativa das Prefeituras Municipais e do Distrito Federal, ou entidades autorizadas por lei, em especial as regularizações de parcelamentos e de assentamentos

Somente será admitido o parcelamento do solo para fins urbanos em zonas urbanas, de expansão urbana ou de urbanização específica, assim definidas pelo plano diretor ou aprovadas por lei municipal.

Não será permitido o parcelamento do solo:

- em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;
- em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;
- em terreno com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;
- em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação;
- em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção.

Os loteamentos deverão atender, pelo menos, aos seguintes requisitos:

- as áreas destinadas a sistemas de circulação, a implantação de equipamento urbano e comunitário, bem como a espaços livres de uso público, serão proporcionais à densidade de ocupação prevista pelo plano diretor ou aprovada por lei municipal para a zona em que se situem.
- os lotes terão área mínima de 125 m², e frente mínima de 5 metros, salvo quando a legislação estadual ou municipal determinar maiores exigências, ou quando o loteamento se destinar a urbanização específica ou edificação de conjuntos habitacionais de interesse social, previamente aprovados pelos órgãos públicos competentes;
- ao longo das águas correntes e dormentes e das faixas de domínio público das rodovias, ferrovias e dutos, será obrigatória a reserva de uma faixa *non aedificandi* de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica;
- as vias de loteamento deverão articular-se com as vias adjacentes oficiais, existentes ou projetadas, e harmonizar-se com a topografia local.

A legislação municipal definirá, para cada zona em que se divida o território do Município, os usos permitidos e os índices urbanísticos de parcelamento e ocupação do solo, que incluirão, obrigatoriamente, as áreas mínimas e máximas de lotes e os coeficientes máximos de aproveitamento.

O Poder Público competente poderá complementarmente exigir, em cada loteamento, a reserva de faixa *non aedificandi* destinada a equipamentos urbanos.

Ao tratar da aprovação do projeto de loteamento e desmembramento, diz a lei que caberá aos Estados disciplinar a aprovação pelos Municípios de loteamentos e desmembramentos nas seguintes condições:

- quando localizados em áreas de interesse especial, tais como as de proteção aos mananciais ou ao patrimônio cultural, histórico, paisagístico e arqueológico, assim definidas por legislação estadual ou federal;
- quando o loteamento ou desmembramento localizar-se em área limítrofe do Município, ou que pertença a mais de um Município, nas regiões metropolitanas ou em aglomerações urbanas, definidas em lei estadual ou federal;
- quando o loteamento abranger área superior a 1.000.000 m² (um milhão de metros quadrados).

Para tanto, os Estados definirão, por decreto, as áreas de proteção especial e as normas a que deverão submeter-se os projetos de loteamento e desmembramento.

No caso de loteamento ou desmembramento localizado em área de Município integrante de região metropolitana, o exame e a anuência prévia à aprovação do projeto caberão à autoridade metropolitana.

Ao tratar das disposições penais, a lei estabelece que constitui *crime contra a Administração Pública*:

- dar início, de qualquer modo, ou efetuar loteamento ou desmembramento do solo para fins urbanos sem autorização do órgão público competente, ou em desacordo com as disposições da Lei ou das normas pertinentes do Distrito Federal, Estados e Municípios;
- dar início, de qualquer modo, ou efetuar loteamento ou desmembramento do solo para fins urbanos sem observância das determinações constantes do ato administrativo de licença;
- fazer, ou veicular em proposta, contrato, prospecto ou comunicação ao público ou a interessados, afirmação falsa sobre a legalidade de loteamento ou desmembramento do solo para fins urbanos, ou ocultar fraudulentamente fato a ele relativo.

O crime é qualificado, se cometido:

- por meio de venda, promessa de venda, reserva de lote ou quaisquer outros instrumentos que manifestem a intenção de vender lote em loteamento ou desmembramento não registrado no Registro de Imóveis competente;
- com inexistência de título legítimo de propriedade do imóvel loteado ou desmembrado, ressalvado o disposto no art. 18, §§ 4º e 5º, desta Lei, ou com omissão fraudulenta de fato a ele relativo, se o fato não constituir crime mais grave.

Quem, de qualquer modo, concorra para a prática dos crimes antes referidos, incide nas penas a estes cominadas, considerados em especial os atos praticados na qualidade de mandatário de loteador, diretor ou gerente de sociedade.

Todas as alterações de uso do solo rural para fins urbanos dependerão de prévia audiência do INCRA, do Órgão Metropolitano, se houver, onde se localiza o Município, e da aprovação da Prefeitura Municipal, ou do Distrito Federal quando for o caso, segundo as exigências da legislação pertinente.

6.2.12 - Zoneamento

O zoneamento é caracterizado pela forte intervenção estatal no âmbito ecológico-econômico, resultando na repressão de algumas atividades e incentivos de outras.

A Constituição Federal de 1988, atribui poderes à União para elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social (art 21, IX).

A política ambiental brasileira estabelecida pela Lei nº 6.938/81, está calcada em diversos princípios, dentre os quais, *o controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras*. Seu objetivo consiste de planejamento adequado do espaço territorial *visando compatibilizar a convivência dos seres que o habitam com as atividades nele exercidas*.

O *Zoneamento Ecológico-Econômico* do Brasil, como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, tem critérios mínimos estabelecidos pelo Decreto Federal nº 4.297, de 10.07.02, observados os objetivos e princípios nele estabelecidos.

o ZEE como instrumento de organização territorial a ser obrigatoriamente observado na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população, tem por objetivo geral organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas.

Os trabalhos de zoneamento serão conduzidos de acordo com os seguintes princípios: I - abordagem interdisciplinar visando à integração de fatores e processos para possibilitar a elaboração de zoneamento, levando-se em conta a estrutura e a dinâmica ambiental e econômica, bem como os valores histórico-evolutivos do patrimônio biológico e cultural do País; e II - visão sistêmica que propicie a análise de causa e efeito, permitindo estabelecer as relações de interdependência entre os subsistemas físico-biótico e sócio-econômico

Na distribuição espacial das atividades econômicas, o ZEE levará em conta a importância ecológica, as limitações e as fragilidades dos ecossistemas, estabelecendo vedações, restrições e alternativas de exploração do território e determinando, quando for o caso, inclusive a realocação de atividades incompatíveis com suas diretrizes gerais.

O processo de elaboração e implementação do ZEE buscará a sustentabilidade ecológica, econômica e social, com vistas a compatibilizar o crescimento econômico e a proteção dos recursos naturais, contará com ampla participação democrática, compartilhando suas ações e responsabilidades entre os diferentes níveis da administração pública e da sociedade civil; e valorizará o conhecimento científico multidisciplinar

Os Governos Estaduais serão convidados para integrar a Comissão Coordenadora, na condição de membros, quando áreas de seus respectivos territórios forem objeto de zoneamento

No âmbito estadual, o art. 207, IV da Constituição, impõe ao Poder Público o dever de instituir áreas a serem abrangidas por zoneamento ecológico, prevendo *formas de utilização* dos recursos naturais e a *destinação* de áreas de preservação ambiental e de proteção de ecossistemas essenciais.

Na esfera municipal — além da competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, consta no Art. 30 da Constituição Federal, que aos municípios compete, entre outros:

- legislar sobre assuntos de interesse local (I);
- suplementar a legislação federal e a estadual no que couber (II);
- promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano (VIII);
- promover a proteção do patrimônio histórico-cultural local, observada a legislação e a ação fiscalizadora federal e estadual (IX).

Zoneamento em áreas legalmente protegidas

Tanto na esfera federal, como na estadual, as respectivas legislações exigem zoneamento de algumas áreas protegidas.

Para efeitos da Lei nº 9.985/00 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação SNUC – entende-se por:

- *Zoneamento*: consiste na definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz; (Art. 2º, XVI)
- *Plano de Manejo*: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade. (idem, XVII)

É admitida a exploração de componentes dos ecossistemas naturais em regime de manejo sustentável e a substituição da cobertura vegetal por espécies cultiváveis, desde que sujeitas ao zoneamento, às limitações legais e ao Plano de Manejo da área.

O Plano de Manejo de da Reserva de Desenvolvimento Sustentável definirá zonas de proteção integral, de uso sustentável e de amortecimento e corredores ecológicos.

No Estatuto da Cidade, instituído pela Lei Federal nº 10.257/01, dentre os instrumentos da política urbana, consta o zoneamento ambiental.

A Resolução CONAMA nº 10/88, no art. 2º, diz que visando atender aos seus objetivos, as APAs terão sempre um zoneamento ecológico-econômico, que estabelecerá normas de uso de acordo com as condições locais bióticas, geológicas, urbanísticas, agro-pastoris, extrativistas, culturais e outras.

Por outro lado, no âmbito do Estado do Paraná, a *Lei Especial de Proteção dos Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba*, nº 12.248/98, institui “Unidades Territoriais de Planejamento – UTPs, compostas pelas sub-bacias contribuintes dos mananciais de interesse da RMC, para facilitar o planejamento, aglutinando municípios com especificidade a serem trabalhadas conjuntamente” (art. 2º,

II), onde será elaborado zoneamento ambiental e de uso e ocupação do solo para as áreas de mananciais, levando em conta a situação atual de ocupação e tendências futuras. (art. 7º, II)

O Poder Executivo regulamentará as condições para o disciplinamento da ocupação do solo nas Unidades Territoriais de Planejamento, observada as normas e padrões que disciplinem o processo de parcelamento do solo urbano, através da legislação de zoneamento e de edificações. (Art. 29, VIII)

6.2.13 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, instituído pela Lei nº 9.985 de 18.07.2000, é constituído pelo conjunto de unidades de conservação existentes e pelas que vierem a ser criadas, no âmbito federal, estadual e municipal.

Vale observar que o projeto dessa lei — que tramitou pelo Congresso Nacional durante oito anos —, consolidou todas as normas existentes no país que dispunham sobre unidades de conservação, e disciplinou a criação, implantação, consolidação e gestão dessas unidades.

A Lei nº 9.985, sancionada em 18 de julho de 2.000, revogou os artigos 5º e 6º do Código Florestal ⁵, o artigo 5º da Lei nº 5.197/67 ⁶, que dispõe sobre a proteção da fauna, e o artigo 18 da Lei nº 6.938 ⁷, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.

⁵ “Art. 5º O Poder Público criará: a) Parques Nacionais, Estaduais e Municipais e Reservas Biológicas, com a finalidade de resguardar atributos excepcionais da natureza, conciliando a proteção integral da flora, da fauna e das belezas naturais com a utilização para objetivos educacionais, recreativos e científicos; b) Florestas Nacionais, Estaduais e Municipais, com fins econômicos, técnicos ou sociais, inclusive reservando áreas ainda não florestadas e destinadas a atingir aquele fim.

Parágrafo único. Ressalvada a cobrança de ingresso a visitantes, cuja receita será destinada em pelo menos 50% (cinquenta por cento) ao custeio da manutenção e fiscalização, bem como de obras de melhoramento em cada unidade, é proibida qualquer forma de exploração dos recursos naturais nos parques e reservas biológicas criados pelo poder público na forma deste artigo. (Redação dada pela Lei nº 7.875, de 13.11.1989)

Art. 6º O proprietário da floresta não preservada, nos termos desta Lei, poderá gravá-la com perpetuidade, desde que verificada a existência de interesse público pela autoridade florestal. O vínculo constará de termo assinado perante a autoridade florestal e será averbado à margem da inscrição no Registro Público.”

⁶ “Art. 5º - O Poder Público criará:

a) Reservas Biológicas Nacionais, Estaduais e Municipais, onde as atividades de utilização, perseguição, caça, apanha, ou introdução de espécimes da fauna e flora silvestres e domésticas, bem como modificações do meio ambiente a qualquer título, são proibidas, ressalvadas as atividades científicas devidamente autorizadas pela autoridade competente;

b) Parques de Caça Federais, Estaduais e Municipais, onde o exercício da caça é permitido, abertos total ou parcialmente ao público, em caráter permanente ou temporário, com fins recreativos, educativos e turísticos.”

⁷ “Art. 18. São transformadas em reservas ou estações ecológicas sob a responsabilidade da SEMA, as florestas e as demais formas de vegetação natural de preservação permanente, relacionadas no art. 2º da Lei nº 4.771, de 15/09/1965 - Código Florestal, e os pousos das aves de arribação protegidas por convênios, acordos ou tratados assinados pelo Brasil com outras nações.

A ação ou omissão das pessoas físicas ou jurídicas que importem inobservância aos preceitos da Lei nº 9.985/00 e a seus regulamentos ou resultem em dano à flora, à fauna e aos demais atributos naturais das unidades de conservação, bem como às suas instalações e às zonas de amortecimento e corredores ecológicos, sujeitam os infratores às sanções previstas em lei (art. 38).

Para perfeito entendimento dos termos e expressões empregados na Lei, logo no início (artigo 2º), foram conceituados: *unidade de conservação, conservação da natureza, diversidade biológica, recurso ambiental, preservação, proteção integral, conservação in situ, manejo, uso indireto, uso sustentável, extrativismo, recuperação, restauração, zoneamento, plano de manejo, zona de amortecimento e corredores ecológicos.*⁸

(*)Nota: Lei nº 7.804, de 18.07.89 - substituir Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA por Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA*

⁸ **unidade de conservação:** espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção; (I)

conservação da natureza: o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral; (II)

diversidade biológica: a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas; (III)

recurso ambiental: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora; (IV)

preservação: conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais; (V)

proteção integral: manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais; (VI)

conservação 'in situ': conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características; (VII)

manejo: todo e qualquer procedimento que vise assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas; (VIII)

uso indireto: aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais; (IX)

uso direto: aquele que envolve coleta e uso, comercial ou não, dos recursos naturais; (X)

uso sustentável: exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável; (XI)

extrativismo: sistema de exploração baseado na coleta e extração, de modo sustentável, de recursos naturais renováveis; (XII)

recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original; (XIII)

restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original; (XIV)

zoneamento: definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz; (XV)

plano de manejo: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade; (XVI)

zona de amortecimento: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade; (XVII)

Nesse trabalho serão vistas a composição, os objetivos, as diretrizes e a gestão do SNUC, as categorias das unidades de conservação, sua criação, implantação, alteração, transformação, supressão dos seus limites e gestão, zonas de amortecimento e corredores ecológicos.

Composição, objetivos, diretrizes e gestão do SNUC

Como visto inicialmente, o SNUC é constituído pelo conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais.

Podem, também, integrar o Sistema, excepcionalmente, e a critério do CONAMA, unidades de conservação estaduais e municipais que, concebidas para atender a peculiaridades regionais ou locais, possuam objetivos de manejo que não possam ser satisfatoriamente atendidos por nenhuma categoria prevista na Lei e cujas características permitam, em relação a estas, uma clara distinção.

São objetivos do SNUC:

a) contribuir

- para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais (artigo 4º, I)
- para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais (III)

b) proteger

- as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;
- as paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
- as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- e recuperar recursos hídricos e edáficos;
- os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

c) promover

- o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico

corredores ecológicos: porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais (XVIII) "

- d) recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
- e) proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- f) valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica.

O SNUC será regido por diretrizes que:

- a) assegurem
 - que no conjunto das unidades de conservação estejam representadas amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, salvaguardando o patrimônio biológico existente;
 - os mecanismos e procedimentos necessários ao envolvimento da sociedade no estabelecimento e na revisão da política nacional de unidades de conservação;
 - participação efetiva das populações locais na criação, implantação e gestão das unidades de conservação;
 - nos casos possíveis, a sustentabilidade econômica das unidades de conservação;
 - que o processo de criação e a gestão das unidades de conservação sejam feitos de forma integrada com as políticas de administração das terras e águas circundantes, considerando as condições e necessidades sociais e econômicas locais;
- b) busquem
 - o apoio e a cooperação de organizações não-governamentais, de organizações privadas e pessoas físicas para o desenvolvimento de estudos, pesquisas científicas, práticas de educação ambiental, atividades de lazer e de turismo ecológico, monitoramento, manutenção e outras atividades de gestão das unidades de conservação;
 - conferir às unidades de conservação, nos casos possíveis e respeitadas as conveniências da administração, autonomia administrativa e financeira;
 - proteger grandes áreas por meio de um conjunto integrado de unidades de conservação de diferentes categorias, próximas ou contíguas, e suas respectivas zonas de amortecimento e corredores ecológicos, integrando as diferentes atividades de preservação da natureza, uso sustentável dos recursos naturais e restauração e recuperação dos ecossistemas.
- c) garantam
 - às populações tradicionais cuja subsistência dependa da utilização de recursos naturais existentes no interior das unidades de conservação meios de subsistência alternativos ou a justa indenização pelos recursos perdidos;
 - uma alocação adequada dos recursos financeiros necessários para que, uma vez criadas, as unidades de conservação possam ser geridas de forma eficaz e atender aos seus objetivos;

- d) incentivem as populações locais e as organizações privadas a estabelecerem e administrarem unidades de conservação dentro do sistema nacional;
- e) permitam o uso das unidades de conservação para a conservação *in situ* de populações das variantes genéticas selvagens dos animais e plantas domesticados e recursos genéticos silvestres;
- f) considerem as condições e necessidades das populações locais no desenvolvimento e adaptação de métodos e técnicas de uso sustentável dos recursos naturais;

O SNUC será gerido pelos seguintes órgãos, com as respectivas atribuições:

- Órgão consultivo e deliberativo: o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, com as atribuições de acompanhar a implementação do Sistema;
- Órgão central: o Ministério do Meio Ambiente, com a finalidade de coordenar o Sistema;
- Órgãos executores: o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, os órgãos estaduais e municipais, com a função de implementar o SNUC, subsidiar as propostas de criação e administrar as unidades de conservação federais, estaduais e municipais, nas respectivas esferas de atuação.

Categorias das Unidades de Conservação

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza é constituído pelo conjunto de unidades de conservação federais, estaduais e municipais, dividido em dois grupos:

- *Unidades de Proteção Integral* – cujo objetivo básico é preservar a natureza, sendo permitido somente o uso indireto dos seus recursos naturais, salvo casos previstos na Lei.
- *Unidades de Uso Sustentável* – com objetivo de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

Até que seja elaborado o Plano de Manejo, todas as atividades e obras desenvolvidas nas unidades de conservação do grupo *Proteção Integral* devem se limitar àquelas destinadas a garantir a integridade dos recursos que a unidade objetiva proteger, assegurando-se às populações tradicionais porventura residentes na área as condições e os meios necessários para a satisfação de suas necessidades materiais, sociais e culturais (art. 28, parágrafo. único).

Cada unidade de conservação do grupo de *Proteção Integral* disporá de um Conselho Consultivo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil, por proprietários de terras localizadas em Refúgio de Vida Silvestre ou Monumento Natural, quando for o caso, e, na hipótese prevista no § 2º do art. 42⁹, das populações tradicionais residentes, conforme se dispuser em regulamento e no ato de criação da unidade (art. 29).

As unidades de conservação do grupo de *Uso Sustentável* podem ser transformadas total ou parcialmente em unidades do grupo de *Proteção Integral*, por instrumento normativo do mesmo nível hierárquico do que criou a unidade, desde que obedecidos os procedimentos de consulta pública (§ 5º do art. 22).

A área de uma unidade de conservação do Grupo de *Proteção Integral* é considerada zona rural, para os efeitos legais (art. 49).

O grupo das *Unidades de Proteção Integral* é composto por cinco categorias de UC:

- Estação Ecológica;¹⁰
- Reserva Biológica;¹¹

⁹ Art. 42. As populações tradicionais residentes em unidades de conservação nas quais sua permanência não seja permitida serão indenizadas ou compensadas pelas benfeitorias existentes e devidamente realocadas pelo Poder Público, em local e condições acordados entre as partes.

§ 1º O Poder Público, por meio do órgão competente, priorizará o reassentamento das populações tradicionais a serem realocadas.

§ 2º Até que seja possível efetuar o reassentamento de que trata este artigo, serão estabelecidas normas e ações específicas destinadas a compatibilizar a presença das populações tradicionais residentes com os objetivos da unidade, sem prejuízo dos modos de vida, das fontes de subsistência e dos locais de moradia destas populações, assegurando-se a sua participação na elaboração das referidas normas e ações.

§ 3º Na hipótese prevista no § 2º, as normas regulando o prazo de permanência e suas condições serão estabelecidas em regulamento.

¹⁰ A Estação Ecológica tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas., e as seguintes características:

- posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.
- proibida a visitação pública, exceto quando com objetivo educacional, de acordo com o que dispuser o Plano de Manejo da unidade ou regulamento específico.
- a pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

Na Estação Ecológica só podem ser permitidas alterações dos ecossistemas no caso de:

- medidas que visem a restauração de ecossistemas modificados;
- manejo de espécies com o fim de preservar a diversidade biológica;
- coleta de componentes dos ecossistemas com finalidades científicas;
- pesquisas científicas cujo impacto sobre o ambiente seja maior do que aquele causado pela simples observação ou pela coleta controlada de componentes dos ecossistemas, em uma área correspondente a no máximo três por cento da extensão total da unidade e até o limite de um mil e quinhentos hectares.

¹¹ A Reserva Biológica tem como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas

Plano de Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo da Região do Karst
na Região Metropolitana de Curitiba

RELATÓRIO FINAL RF 2- PROGNÓSTICO PARA O MACROZONEAMENTO – RECURSOS JURÍDICOS E INSTITUCIONAIS

- Parque Nacional;¹²
- Monumento Natural;¹³
- Refúgio de Vida Silvestre.¹⁴

O *Grupo das Unidades de Uso Sustentável* é constituído por sete categorias de UCN:

- Área de Proteção Ambiental;¹⁵

alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais. Além disso, suas características são:

- posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.
- proibida a visitação pública, exceto aquela com objetivo educacional, de acordo com regulamento específico.
- a pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

¹² O **Parque Nacional** tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. Possui as seguintes características:

- posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.
- a visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.
- a pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.
- quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal.

¹³ O **Monumento Natural** tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.

- pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários.
- havendo incompatibilidade entre os objetivos da área e as atividades privadas ou não havendo aquiescência do proprietário às condições propostas pelo órgão responsável pela administração da unidade para a coexistência do Monumento Natural com o uso da propriedade, a área deve ser desapropriada, de acordo com o que dispõe a lei.
- a visitação pública está sujeita às condições e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração e àquelas previstas em regulamento.

¹⁴ O **Refúgio de Vida Silvestre** tem como objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.

- pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários.
- havendo incompatibilidade entre os objetivos da área e as atividades privadas ou não havendo aquiescência do proprietário às condições propostas pelo órgão responsável pela administração da unidade para a coexistência do Refúgio de Vida Silvestre com o uso da propriedade, a área deve ser desapropriada, de acordo com o que dispõe a lei.
- a visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.
- a pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

¹⁵ A **Área de Proteção Ambiental** é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

- é constituída por terras públicas ou privadas.
- respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Proteção Ambiental.
- as condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade.
- nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais.
- disporá de um Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser no regulamento desta Lei.

- Área de Relevante Interesse Ecológico;¹⁶
- Floresta Nacional;¹⁷
- Reserva Extrativista;¹⁸
- Reserva de Fauna;¹⁹
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável;²⁰

¹⁶ **Área de Relevante Interesse Ecológico** é uma área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza.

- é constituída por terras públicas ou privadas.
- respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Relevante Interesse Ecológico.

¹⁷ A **Floresta Nacional** é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.

- é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas de acordo com o que dispõe a lei.
- é admitida a permanência de populações tradicionais que a habitam quando de sua criação, em conformidade com o disposto em regulamento e no Plano de Manejo da unidade
- a visitação pública é permitida, condicionada às normas estabelecidas para o manejo da unidade pelo órgão responsável por sua administração.
- a pesquisa é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e àquelas previstas em regulamento.
- disporá de um Conselho Consultivo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e, quando for o caso, das populações tradicionais residentes.
- quando criada pelo Estado ou Município, será denominada, respectivamente, Floresta Estadual e Floresta Municipal.

¹⁸ A **Reserva Extrativista** é uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade.

- é de domínio público, com uso concedido às populações extrativistas tradicionais conforme o disposto no art. 23 desta Lei e em regulamentação específica, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.
- será gerida por um Conselho Deliberativo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e das populações tradicionais residentes na área, conforme se dispuser em regulamento e no ato de criação da unidade.
- a visitação pública é permitida, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo da área.
- a pesquisa científica é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e às normas previstas em regulamento.
- o Plano de Manejo da unidade será aprovado pelo seu Conselho Deliberativo.
- são proibidas a exploração de recursos minerais e a caça amadorística ou profissional.
- a exploração comercial de recursos madeiros só será admitida em bases sustentáveis e em situações especiais e complementares às demais atividades desenvolvidas na Reserva Extrativista, conforme o disposto em regulamento e no Plano de Manejo da unidade.

¹⁹ A **Reserva de Fauna** é uma área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos.

- é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas de acordo com o que dispõe a lei.
- a visitação pública pode ser permitida, desde que compatível com o manejo da unidade e de acordo com as normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração.
- é proibido o exercício da caça amadorística ou profissional.
- a comercialização dos produtos e subprodutos resultantes das pesquisas obedecerá ao disposto nas leis sobre fauna e regulamentos.

²⁰ A **Reserva de Desenvolvimento Sustentável** é uma área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica.

- Reserva Particular do Patrimônio Natural.²¹

As categorias do *Grupo de Proteção Integral* apresentam as características descritas na Tabela 1 e as categorias do *Grupo de Uso Sustentável* estão descritas na Tabela 2.

Demais Disposições sobre o SNUC

Nesse item, serão vistas disposições para criação, denominação, implantação, alteração, fiscalização, destinação de recursos, gestão, populações tradicionais, consulta pública, mosaico e plano de manejo, infra-estrutura básica, empreendimentos de impacto ambiental significativo, cadastro nacional, espaço aéreo e subsolo, zonas de amortecimento, corredores ecológicos, dentre outros

As Unidades de Conservação deverão ser criadas por ato do Poder Público.

Significa dizer que tanto o Poder Executivo como o Poder Legislativo podem definir em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos.

tem como objetivo básico preservar a natureza e, ao mesmo tempo, assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente, desenvolvido por estas populações.

- é de domínio público, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser, quando necessário, desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei;
- o uso das áreas ocupadas pelas populações tradicionais será regulado de acordo com o disposto no art. 23 desta Lei e em regulamentação específica;
- será gerida por um Conselho Deliberativo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e das populações tradicionais residentes na área, conforme se dispuser em regulamento e no ato de criação da unidade.

As atividades desenvolvidas na Reserva obedecerão às seguintes condições:

- é permitida e incentivada a visitação pública, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo da área;
- é permitida e incentivada a pesquisa científica voltada à conservação da natureza, à melhor relação das populações residentes com seu meio e à educação ambiental, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e às normas previstas em regulamento;
- deve ser sempre considerado o equilíbrio dinâmico entre o tamanho da população e a conservação; e
- é admitida a exploração de componentes dos ecossistemas naturais em regime de manejo sustentável e a substituição da cobertura vegetal por espécies cultiváveis, desde que sujeitas ao zoneamento, às limitações legais e ao Plano de Manejo da área.

O Plano de Manejo definirá as zonas de proteção integral, de uso sustentável e de amortecimento e corredores ecológicos, e será aprovado pelo Conselho Deliberativo da unidade.

²¹ A Reserva Particular do Patrimônio Natural é uma área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica. O gravame referido, constará de termo de compromisso assinado perante o órgão ambiental, que verificará a existência de interesse público, e será averbado à margem da inscrição no Registro Público de Imóveis.

Só poderá ser permitida, na Reserva Particular do Patrimônio Natural, conforme se dispuser em regulamento:

- a pesquisa científica;
- a visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais.

Os órgãos integrantes do SNUC, sempre que possível e oportuno, prestarão orientação técnica e científica ao proprietário de Reserva Particular do Patrimônio Natural para a elaboração de um Plano de Manejo ou de Proteção e de Gestão da unidade.

A criação de uma Unidade de Conservação deve ser precedida de estudos técnicos e de consulta pública quando for o caso²², que permitam identificar a localização, a dimensão e os limites mais adequados da Unidade.

O Decreto nº 4.340 de 22 de agosto de 2002 que regulamenta diversos artigos da Lei do SNUC, estabelece no Art. 2º que o ato de criação deve indicar:

- a denominação, a categoria de manejo, os objetivos, os limites, a área da unidade e o órgão responsável por sua administração;
- a população tradicional beneficiária, no caso das Reservas Extrativistas e das Reservas de Desenvolvimento Sustentável;
- a população tradicional residente, quando couber, no caso das Florestas Nacionais, Florestas Estaduais ou Florestas Municipais;
- as atividades econômicas, de segurança e de defesa nacional envolvidas.

Também é exigido que a denominação de cada unidade de conservação basear-se-á, preferencialmente, na sua característica natural mais significativa, ou na sua denominação mais antiga, dando-se prioridade, neste último caso, às designações indígenas ancestrais (art. 3º), competindo ao órgão executor proponente de nova unidade de conservação, elaborar os estudos técnicos preliminares e realizar, quando for o caso, a consulta pública e os demais procedimentos administrativos necessários à criação da unidade (art. 4º).

A consulta pública para a criação de Unidade de Conservação — dispensada no caso de Estação Ecológica e Reserva Biológica (art. 22, § 4º da Lei do SNUC) —, tem a finalidade de subsidiar a definição da localização, da dimensão e dos limites mais adequados para a unidade, consistindo em reuniões públicas ou, a critério do órgão ambiental competente, outras formas de oitiva da população local e de outras partes interessadas. Neste caso, o órgão executor competente deve indicar, de modo claro e em linguagem acessível, as implicações para a população residente no interior e no entorno da unidade proposta. (art. 5º, §§ 1º e 2º)

A desafetação ou redução dos limites de uma unidade de conservação só pode ser feita mediante lei específica. Entretanto, a ampliação dos limites, sem modificação dos limites originais, exceto pelo acréscimo proposto, pode ser feita por instrumento normativo do mesmo nível hierárquico do que criou a unidade, desde que obedecidos os procedimentos de consulta pública (art. 22 § 6º e 7º).

²² A consulta pública poderá ser dispensada nos casos de criação de Estação Ecológica ou Reserva Biológica (§ 3º do art. 22 da Lei do SNUC)

Cada categoria de unidade de conservação integrante do SNUC será objeto de regulamento específico (art. 46 do Regulamento - Dec. 4.330/02).

As populações tradicionais residentes em unidades de conservação nas quais sua permanência não seja permitida serão indenizadas ou compensadas pelas benfeitorias existentes e devidamente realocadas pelo Poder Público, em local e condições acordados entre as partes. (art. 42), nas condições estabelecidas nos artigos 35 a 39 do Regulamento aprovado pelo Dec. nº 4.340/02

As unidades de conservação do Grupo de Uso Sustentável podem ser transformadas total ou parcialmente em unidades do grupo de Proteção Integral; por instrumento normativo do mesmo nível hierárquico do que criou a unidade, desde que obedecidos os procedimentos de consulta pública (§ 5º do art. 22).

A área de uma unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral é considerada *zona rural*, para os efeitos legais (art. 49), e uma vez definida formalmente, não pode ser transformada em zona urbana.

Nas unidades de conservação são proibidas quaisquer alterações, atividades ou modalidades de utilização em desacordo com os seus objetivos, o seu Plano de Manejo e seus regulamentos (art. 28).

Também é proibida a introdução de espécies não autóctones — exceto nas Áreas de Proteção Ambiental, Florestas Nacionais, Reservas Extrativistas e Reservas de Desenvolvimento Sustentável, bem como os animais e plantas necessários à administração e às atividades das demais categorias de unidades de conservação, de acordo com o que se dispuser em regulamento e no Plano de Manejo da unidade (art. 31, §1º).

Nas áreas particulares localizadas em Refúgios de Vida Silvestre e Monumentos Naturais podem ser criados animais domésticos e cultivadas plantas considerados compatíveis com as finalidades da unidade, de acordo com o que dispuser o seu Plano de Manejo (§ 2º).

A fiscalização e a proteção devem ser implementadas a partir da data da criação da unidade de conservação..

Os recursos obtidos pelas unidades de conservação do *Grupo de Proteção Integral* mediante a cobrança de taxa de visitação e outras rendas decorrentes de arrecadação, serviços e atividades da própria unidade serão aplicados de acordo com os seguintes critérios: (art. 35)

- até cinquenta por cento, e não menos que vinte e cinco por cento, na implementação, manutenção e gestão da própria unidade;
- até cinquenta por cento, e não menos que vinte e cinco por cento, na regularização fundiária das unidades de conservação do Grupo;
- até cinquenta por cento, e não menos que quinze por cento, na implementação, manutenção e gestão de outras unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral.

Será organizado e mantido pelo Ministério do Meio Ambiente um Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, com a colaboração do IBAMA e dos órgãos estaduais e municipais competentes, contendo os dados principais de cada unidade de conservação, incluindo, dentre outras características relevantes, informações sobre espécies ameaçadas de extinção, situação fundiária, recursos hídricos, clima, solos e aspectos socioculturais e antropológicos.

As unidades de conservação e áreas protegidas criadas com base nas legislações anteriores e que não pertençam às categorias previstas na Lei nº 9.985/00, serão reavaliadas, no todo ou em parte, no prazo de até dois anos, com o objetivo de definir sua destinação com base na categoria e função para as quais foram criadas. A reavaliação será proposta pelo órgão executor, e concretizada em ato normativo do mesmo nível hierárquico que criou a unidade (art. 55 da Lei c/c art. 40 do Regulamento)

As unidades de conservação podem ser geridas por Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público – OSCIP, com objetivos afins aos da unidade, mediante instrumento a ser firmado com o órgão responsável por sua gestão (art. 30). A gestão compartilhada é regulada por termo de parceria firmado com o órgão executor, nos termos da Lei nº 9.770/99

Poderá gerir unidade de conservação a OSCIP que preencha os seguintes requisitos: a) tenha dentre seus objetivos institucionais a proteção do meio ambiente ou a promoção do desenvolvimento sustentável; e b) comprove a realização de atividades de proteção do meio ambiente ou desenvolvimento sustentável, preferencialmente na unidade de conservação ou no mesmo bioma.

Plano de Manejo

Todas as unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo, abrangendo a área da unidade, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas.

Os órgãos executores do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, em suas respectivas esferas de atuação, devem estabelecer, no prazo de cento e oitenta dias, a partir da publicação do Decreto nº 4.340 de 22/08/02, roteiro metodológico básico para a elaboração dos Planos de Manejo das diferentes categorias de unidades de conservação, uniformizando conceitos e metodologias, fixando diretrizes para o diagnóstico da unidade, zoneamento, programas de manejo, prazos de avaliação e de revisão e fases de implementação.

O Plano de Manejo de uma unidade de conservação, elaborado pelo órgão gestor ou pelo proprietário quando for o caso, será concluído no prazo de cinco anos a partir da data de sua criação e aprovado:

- em portaria do órgão executor, no caso de Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre, Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva de Fauna e Reserva Particular do Patrimônio Natural;
- em resolução do conselho deliberativo, no caso de Reserva Extrativista e Reserva de Desenvolvimento Sustentável, após prévia aprovação do órgão executor.

Na elaboração, atualização e implementação do Plano de Manejo das Reservas Extrativistas, das Reservas de Desenvolvimento Sustentável, das Áreas de Proteção Ambiental e, quando couber, das Florestas Nacionais e das Áreas de Relevante Interesse Ecológico, será assegurada a ampla participação da população residente.

A partir da criação de cada unidade de conservação e até que seja estabelecido o Plano de Manejo, devem ser formalizadas e implementadas ações de proteção e fiscalização

Mosaico

Quando existir um conjunto de unidades de conservação de categorias diferentes ou não, próximas, justapostas ou sobrepostas, e outras áreas protegidas públicas ou privadas, constituindo um mosaico, a gestão do conjunto deverá ser feita de forma integrada e participativa, considerando-se os seus distintos objetivos de conservação, de forma a compatibilizar a presença da biodiversidade, a valorização da sociodiversidade e o desenvolvimento sustentável no contexto regional (art. 26).

O mosaico de unidades de conservação será reconhecido em ato do Ministério do Meio Ambiente, a pedido dos órgãos gestores das unidades de conservação, e deverá dispor de um **conselho de mosaico**, com caráter consultivo e a função de atuar como instância de gestão integrada das unidades de conservação que o compõem.

A composição do conselho é estabelecida na portaria que institui o mosaico e deverá obedecer aos mesmos critérios estabelecidos no Capítulo V do Decreto nº 4.340/02 e terá como presidente um dos chefes das unidades de conservação que o compõem, o qual será escolhido pela maioria simples de seus membros.

Compete ao conselho de cada mosaico:

- elaborar seu regimento interno, no prazo de noventa dias, contados da sua instituição;
- propor diretrizes e ações para compatibilizar, integrar e otimizar:
 - a) as atividades desenvolvidas em cada unidade de conservação, tendo em vista, especialmente:
 1. os usos na fronteira entre unidades;
 2. o acesso às unidades;
 3. a fiscalização;
 4. o monitoramento e avaliação dos Planos de Manejo;
 5. a pesquisa científica; e
 6. a alocação de recursos advindos da compensação referente ao licenciamento ambiental de empreendimentos com significativo impacto ambiental;
 - b) a relação com a população residente na área do mosaico;
- manifestar-se sobre propostas de solução para a sobreposição de unidades;
- manifestar-se, quando provocado por órgão executor, por conselho de unidade de conservação ou por outro órgão do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, sobre assunto de interesse para a gestão do mosaico.

Empreendimentos de Significativo Impacto Ambiental

Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral (art. 36).

O órgão ambiental licenciador estabelecerá o grau de impacto a partir dos estudos ambientais realizados quando do processo de licenciamento ambiental, sendo considerados os impactos negativos, não

mitigáveis e passíveis de riscos que possam comprometer a qualidade de vida de uma região ou causar danos aos recursos naturais (art. 31 do Dec. 4.340/02)

Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.

Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração; e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação.

O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento (art. 31, § 1º).

Será instituída no âmbito dos órgãos licenciadores câmaras de compensação ambiental, compostas por representantes do órgão, com a finalidade de analisar e propor a aplicação da compensação ambiental, para a aprovação da autoridade competente, de acordo com os estudos ambientais realizados e percentuais definidos. (art. 32 do Regulamento).

A aplicação dos recursos da compensação ambiental nas unidades de conservação, existentes ou a serem criadas, deve obedecer à seguinte ordem de prioridade: (art. 33 do Reg)

- regularização fundiária e demarcação das terras;
- elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;
- aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;
- desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e
- desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Nos casos de Reserva Particular do Patrimônio Natural, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre, Área de Relevante Interesse Ecológico e Área de Proteção Ambiental, quando a posse e o domínio não sejam do Poder Público, os recursos da compensação somente poderão ser aplicados para custear as seguintes atividades:

- elaboração do Plano de Manejo ou nas atividades de proteção da unidade;
- realização das pesquisas necessárias para o manejo da unidade, sendo vedada a aquisição de bens e equipamentos permanentes;
- implantação de programas de educação ambiental; e
- financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos recursos naturais da unidade afetada.

Os empreendimentos implantados antes da edição do Decreto nº 4.340/02 e em operação sem as respectivas licenças ambientais deverão requerer, no prazo de doze meses a regularização junto ao órgão ambiental competente mediante licença de operação corretiva ou retificadora. (art. 34 do Reg.)

Infra-Estrutura Básica

Consideram-se infra-estrutura básica os equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, redes de esgoto sanitário e abastecimento de água potável, e de energia elétrica pública e domiciliar e as vias de circulação pavimentadas ou não. (Art. 2º, § 5º da Lei nº 6.766/79 com alterações impostas pela Lei nº 9.785/00)

A instalação de redes de abastecimento de água, esgoto, energia e infra-estrutura urbana em geral, em unidades de conservação onde estes equipamentos são admitidos depende de prévia aprovação do órgão responsável por sua administração, sem prejuízo da necessidade de elaboração de estudos de impacto ambiental e outras exigências legais (art. 46).

Esta mesma condição se aplica à zona de amortecimento das unidades do Grupo de Proteção Integral, bem como às áreas de propriedade privada inseridas nos limites dessas unidades e ainda não indenizadas.

O órgão ou empresa, público ou privado, responsável pelo abastecimento de água ou que faça uso de recursos hídricos, beneficiário da proteção proporcionada por uma unidade de conservação, deve contribuir financeiramente para a proteção e implementação da unidade, de acordo com o disposto em regulamentação específica (art. 47).

O órgão ou empresa, público ou privado, responsável pela geração e distribuição de energia elétrica, beneficiário da proteção oferecida por uma unidade de conservação, deve contribuir financeiramente para a proteção e implementação da unidade, de acordo com o disposto em regulamentação específica (art. 48).

Do Subsolo e Espaço Aéreo

A Lei do SNUC, no art. 24, impõe que o subsolo e o espaço aéreo, sempre que influírem na estabilidade do ecossistema da Unidade de Conservação, integram os limites da mesma.

O Regulamento, ao tratar dessa matéria exige que os limites da Unidade de Conservação sejam estabelecidos:

- no ato de sua criação, no caso de Unidade de Conservação de Proteção Integral; e
- no ato de sua criação ou no Plano de Manejo, no caso de Unidade de Conservação de Uso Sustentável.

Quanto ao espaço aéreo, impõe que os limites da Unidade de Conservação sejam estabelecidos no Plano de Manejo, embasados em estudos técnicos realizados pelo órgão gestor da Unidade, consultada a autoridade aeronáutica competente e de acordo com a legislação vigente (art. 7º do Regulamento).

Zonas de Amortecimento e Corredores Ecológicos

As unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental – APA e Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN, devem possuir uma *zona de amortecimento* e, quando conveniente, *corredores ecológicos*, com limites, ocupação e uso dos recursos regulamentados em normas específicas do órgão responsável pela administração da unidade, que podem ser fixados no ato de criação da unidade ou posteriormente (art. 25, §§ 1º e 2º).

Nas zonas de amortecimento das unidades do Grupo de Proteção Integral, bem como nas aéreas de propriedade privada inseridas nos limites dessas unidades e ainda não indenizadas, a instalação de redes de abastecimento de água, esgoto, energia e infra-estrutura urbana em geral, em unidades de conservação onde estes equipamentos são admitidos depende de prévia aprovação do órgão responsável por sua administração, sem prejuízo da necessidade de elaboração de estudos de impacto ambiental e outras exigências legais (art. 46)

A zona de amortecimento das unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral, uma vez definida formalmente, não pode ser transformada em zona urbana.

Os corredores ecológicos, reconhecidos em ato do Ministério do Meio Ambiente, integram os mosaicos para fins de sua gestão. Na ausência de mosaico, o corredor ecológico que interliga unidades de conservação terá o mesmo tratamento da sua zona de amortecimento.

A ação ou omissão das pessoas físicas ou jurídicas que importem inobservância aos preceitos da Lei nº 9.985/00 e a seus regulamentos ou resultem em dano à flora, à fauna e aos demais atributos naturais das unidades de conservação, bem como às suas instalações e às zonas de amortecimento e corredores ecológicos, sujeitam os infratores às sanções previstas em lei.

6.2.14 - O Estatuto da Cidade e as Leis Orgânicas Municipais

O Município brasileiro é uma entidade federativa atingido pelo modelo da federação brasileira baseado na descentralização do poder.

A competência para legislar é uma base da autonomia municipal, pois o Município edita leis no âmbito de suas competências que têm a mesma hierarquia das leis estaduais e federais, salvo no exercício da competência suplementar quando então as normas terão de se amoldar a dos outros níveis de governo.

Quando trata dos Municípios, a Constituição Federal estabelece:

“Art. 29. O Município reger-se-á por lei orgânica, votada em dois turnos, com o interstício mínimo de dez dias, e aprovada por dois terços dos membros da Câmara Municipal, que a promulgará, atendidos os princípios estabelecidos nesta Constituição, na Constituição do respectivo Estado e os seguintes preceitos:(...)”

Por outro lado, tendo em vista as freqüentes emendas constitucionais editadas pelo Congresso Nacional, torna-se necessária a constante revisão das atuais leis orgânicas, adequando-as às novas demandas sociais, econômicas e políticas brasileiras. Por isso, torna-se evidente, a necessidade de compatibilização dos diplomas municipais às novas exigências constitucionais e às próprias realidades locais. São nessas realidades, na verdade, que deve radicar a atenção dos legisladores municipais, já que a demora da edição de muitas emendas só faz por aumentar o fosso entre as exigências constitucionais e a realidade social de alguns municípios.

O *Estatuto da Cidade* (Lei Federal nº 10.257/01) estabelece que na execução da política urbana (de que tratam os arts. 182 e 183 da Constituição Federal) deverão ser aplicadas normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

A nova legislação define o planejamento metropolitano como um instrumento da política urbana. Estabelece também que "os organismos gestores das regiões metropolitanas e aglomerações urbanas incluirão obrigatória e significativa participação da população e de associações representativas dos vários

segmentos da comunidade, de modo a garantir o controle direto de suas atividades e o pleno exercício da cidadania.”(Art. 45)

O novo ordenamento jurídico impõe:

“Art. 2º - A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

II – gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;

III – cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;

IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;

V – oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;

VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:

a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos;

b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;

c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infra-estrutura urbana;

d) a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como pólos geradores de tráfego, sem a previsão da infra-estrutura correspondente;

e) a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização;

f) a deterioração das áreas urbanizadas;

g) a poluição e a degradação ambiental;

VII – integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico do Município e do território sob sua área de influência;

VIII – adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território sob sua área de influência;

IX – justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização;

X – adequação dos instrumentos de política econômica, tributária e financeira e dos gastos públicos aos objetivos do desenvolvimento urbano, de modo a privilegiar os investimentos geradores de bem-estar geral e a fruição dos bens pelos diferentes segmentos sociais;

XI – recuperação dos investimentos do Poder Público de que tenha resultado a valorização de imóveis urbanos;

XII – proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;

XIII – audiência do Poder Público municipal e da população interessada nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população;

XIV – regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais;

XV – simplificação da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo e das normas edilícias, com vistas a permitir a redução dos custos e o aumento da oferta dos lotes e unidades habitacionais;

XVI – isonomia de condições para os agentes públicos e privados na promoção de empreendimentos e atividades relativos ao processo de urbanização, atendido o interesse social.

Dentre os instrumentos da política urbana, previstos no art. 4º do Estatuto da Cidade, destaca-se os seguintes:

- os planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social;
- planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;
- planejamento municipal, em especial:
- plano diretor;
- disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo;
- zoneamento ambiental;
- plano plurianual;
- planos, programas e projetos setoriais;
- planos de desenvolvimento econômico e social;
- institutos jurídicos e políticos:
- desapropriação;
- servidão administrativa;
- limitações administrativas;
- tombamento de imóveis ou de mobiliário urbano;

- instituição de unidades de conservação;
- instituição de zonas especiais de interesse social;
- concessão de direito real de uso;
- direito de preempção do Poder Público na aquisição de áreas para: regularização fundiária; execução de programas e projetos habitacionais de interesse social; constituição de reserva fundiária; ordenamento e direcionamento da expansão urbana; implantação de equipamentos urbanos e comunitários; criação de espaços públicos de lazer e áreas verdes; criação de unidades de conservação ou proteção de outras áreas de interesse ambiental; proteção de áreas de interesse histórico, cultural ou paisagístico;
- operações urbanas consorciadas, assim entendidas o conjunto de intervenções e medidas coordenadas pelo Poder Público municipal, com a participação dos proprietários, moradores, usuários permanentes e investidores privados, com o objetivo de alcançar em uma área transformações urbanísticas estruturais, melhorias sociais e a valorização ambiental.
- referendo popular e plebiscito;
- estudo prévio de impacto ambiental (EIA) e estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV).

Os instrumentos citados no artigo 4º que demandam dispêndio de recursos por parte do Poder Público municipal devem ser objeto de controle social, garantida a participação de comunidades, movimentos e entidades da sociedade civil.

No art. 43 do Estatuto, a *gestão democrática da cidade* está garantida pela utilização, dentre outros, dos seguintes instrumentos: (Art. 43)

- órgãos colegiados de política urbana, nos níveis nacional, estadual e municipal;
- debates, audiências e consultas públicas;
- conferências sobre assuntos de interesse urbano, nos níveis nacional, estadual e municipal;
- iniciativa popular de projeto de lei e de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano.

6.2.15 - Concessões de Serviços Públicos

Considerações Gerais

Com o propósito de redistribuir encargos de gestão da malha viária e superar os problemas de degradação das estruturas físicas e a perda de eficiência operacional, a nova política nacional de concessão de serviços públicos conta com a participação da iniciativa privada na operação, manutenção

e ampliação da infra-estrutura rodoviária, e coloca em prática medidas de privatização e concessão dos serviços públicos afetados pela redução da capacidade de investimentos.

Os diversos programas de concessão de rodovias contemplam trechos com volume suficiente para, mediante cobrança de pedágio, gerar recursos suficientes para que as empresas concessionárias executem, além da manutenção das rodovias, as obras para aumento da capacidade e segurança do tráfego, envolvendo duplicação de segmentos, terceiras faixas, correções geométricas localizadas, melhorias em interseções, contornos de cidades, vias marginais, pontes, acostamentos, sistemas de drenagem, sinalização e restauração de pavimentos.

A Legislação Aplicável à Espécie:

Ao tratar dos princípios gerais da atividade econômica, a Constituição Federal exige do Poder Público a prestação de serviços públicos, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação (Art. 175).

A Lei Federal nº 8.987 de 13.02.95 que disciplina a matéria — com adições e alterações impostas pela Lei nº 9074, de 07.07.95 —, define:

- *poder concedente*: a União, o Estado, o Distrito Federal ou o Município, em cuja competência se encontre o serviço público, precedido ou não da execução de obra pública, objeto de concessão ou permissão;
- *concessão de serviço público*: a delegação de sua prestação, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado;
- *concessão de serviço público precedida da execução de obra pública*: a construção, total ou parcial, conservação, reforma, ampliação ou melhoramento de quaisquer obras de interesse público, delegada pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para a sua realização, por sua conta e risco, de forma que o investimento da concessionária seja remunerado e amortizado mediante a exploração do serviço ou da obra por prazo determinado;
- *permissão de serviço público*: a delegação, a título precário, mediante licitação, da prestação de serviços públicos, feita pelo poder concedente à pessoa física ou jurídica que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco.

Toda concessão de serviço público, precedida ou não da execução de obra pública, será objeto de prévia licitação na forma da legislação própria, sendo obrigatório que no seu julgamento, sejam considerados critérios de: menor valor da tarifa do serviço público a ser prestado ou a maior oferta, nos casos de pagamento ao poder concedente pela outorga de concessão, ou a combinação desses dois critérios, sempre com previsão prévia no edital.

As licitações ocorrerão sempre na modalidade de concorrência pública, que não poderá ser dispensada, salvo, casos de: guerra, grave perturbação da ordem ou calamidade pública; emergência, quando caracterizada a urgência de atendimento de situação que possa ocasionar prejuízo ou comprometer a segurança de pessoas, obras, serviços, equipamentos e outros bens, públicos ou privados; ou, quando não acudirem interessados à licitação e esta, justificadamente, não puder ser repetida sem prejuízo para a Administração, mantidas, neste caso, as condições pré-estabelecidas.

Dentre as principais características das concessões e permissões, destacam-se a obrigatoriedade do poder concedente publicar previamente ato consubstanciado justificando a conveniência do procedimento; formalizar a contratação nos termos da lei, e exercer a fiscalização dos serviços com a cooperação dos usuários.

A partir de 8 de abril de 1995, por imposição do art. 2º da Lei nº 9.074, tornou-se obrigatória prévia autorização por lei, para que o Poder Público (Federal, Estadual ou Municipal), conceda ou permita a execução de obras ou serviços públicos.

Toda concessão ou permissão pressupõe a prestação de serviço adequado ao pleno atendimento dos usuários.

Serviço adequado é aquele que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas.

De acordo com a política tarifária das concessões de serviços públicos, estabelecida pela Lei nº 8.987/95, ficam autorizados os seguintes procedimentos:

- as tarifas poderão ser revistas durante a execução do contrato, a fim de manter-se as o equilíbrio econômico-financeiro;
- para atender às peculiaridades de cada serviço público, poderá o poder concedente prever, em favor da concessionária, no edital de licitação, a possibilidade de outras fontes provenientes de receitas alternativas, complementares, acessórias ou de projetos associados, com ou sem exclusividade, com vistas a favorecer a modicidade das tarifas;

- as tarifas poderão ser diferenciadas em função das características técnicas e dos custos específicos provenientes do atendimento aos distintos segmentos de usuários.

No mais, a legislação define os direitos e obrigações dos usuários, os encargos do poder concedente e da concessionária, os requisitos para a celebração dos contratos, os casos sujeitos à intervenção e sua extinção.

Em relação aos usuários, é garantido o direito de receber serviço adequado, obter e utilizar esse mesmo serviço com liberdade de escolha e denunciar as irregularidades e atos ilícitos praticados.

O Poder concedente tem atribuições para regulamentar, fiscalizar e aplicar as penalidades, intervir ou extinguir a concessão nos casos legalmente previstos, homologar reajustes e proceder à revisão das tarifas, cumprir e fazer cumprir as disposições regulamentares, zelar pela boa qualidade do serviço, apreciar reclamações dos usuários, declarar diretamente ou através da concessionária, mediante outorga de delegação, a utilidade ou necessidade pública para fins de desapropriação ou constituição de servidão administrativa, necessárias à execução do serviço ou da obra pública; estimular o aumento da qualidade, da produtividade, da competitividade, da preservação e conservação do meio ambiente, e a formação de associações de usuários.

A fiscalização do serviço será feita sistematicamente por intermédio do órgão técnico do poder concedente ou por entidade com ele conveniada, e periodicamente, por comissão composta de representantes do poder concedente, da concessionária e dos usuários. Também os Estados poderão ser credenciados mediante convênio de cooperação, a realizarem atividades complementares de fiscalização e controle dos serviços prestados nos respectivos territórios

A concessionária deverá, basicamente, prestar o serviço adequado, cumprir e fazer cumprir as normas pactuadas, captar, aplicar e gerir os recursos financeiros necessários à prestação do serviço, prestar contas da gestão não ao concedente, mas também aos usuários, zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço, e responder pelos prejuízos que causar.

O contrato de concessão — que não poderá estipular prazo superior a 25 anos —, deverá conter obrigatoriamente cláusulas relativas: ao objeto, à área e ao prazo de concessão, ao modo, forma e condições da prestação do serviço, aos critérios, indicadores, fórmulas e parâmetros definidores da qualidade do serviço, ao preço e aos critérios e procedimentos para reajuste e à revisão das tarifas, aos direitos e deveres dos usuários, aos bens reversíveis, e as condições de sua prorrogação quando for o caso, dentre outras.

Sempre que for necessário assegurar a adequação da prestação do serviço, bem como o fiel cumprimento das normas contratuais e legais, o poder concedente poderá intervir na concessão, mediante decreto, que conterá a designação do interventor, o prazo da intervenção e os objetivos e limites da medida.

A extinção da concessão ocorrerá sempre que expirar o prazo contratual, ou mediante encampação, caducidade, rescisão ou, anulação do contrato, falência ou extinção da empresa concessionária.

A encampação consiste na retomada do serviço pelo poder concedente durante o prazo da concessão por motivo de interesse público, mediante lei específica e após prévio pagamento da indenização.

A caducidade da concessão poderá ser declarada após verificação da inadimplência da concessionária em processo administrativo, em que lhe será assegurada ampla defesa.

Por outro lado, a concessionária também poderá tomar a iniciativa da rescisão mediante ação judicial especialmente intentada para esse fim, sempre que houver descumprimento das normas contratuais por parte do poder concedente, embora tal ocorrência não autorize a interrupção ou paralisação dos serviços até o trânsito em julgado da decisão judicial.

No Estado do Paraná, as concessões e permissões de serviços públicos são reguladas pela Lei Complementar nº 76/95 (com alterações da Lei Complementar nº 79/96).

6.2.16 - Áreas de Uso Regulamentado

Considerações Gerais

A Constituição Federal, no Art. 225, III, diz que incumbe ao Poder público definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo que sua alteração e supressão serão permitidas somente através de lei, sendo vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção.

Vale mencionar que a criação da grande maioria das Áreas de uso regulamentado têm sido de exclusiva alçada do Poder Público (Federal, Estadual ou Municipal) pois a legislação que disciplina a matéria deixa pouca opção aos particulares para exercerem tal direito, exigindo todavia a anuência daquele Poder para legitimá-las.

A dominialidade das áreas ambientalmente protegidas, conforme características, objetivos e graus de restrição próprios, será:

- *pública*, nos casos de Parques e Florestas Nacionais, Estaduais ou Municipais, Estações Ecológicas, Reservas Biológicas, Reservas Extrativistas e Cavernas Naturais Subterrâneas, o mesmo ocorrendo com as Reservas Indígenas. Áreas particulares porventura existentes nos limites dessas categoria de manejos de unidades de conservação ficarão sujeitas à desapropriação, na forma da legislação em vigor;
- *particular*, nas hipóteses de Reserva Particular do Patrimônio Natural, Bens Naturais Tombados, Mata Atlântica, Áreas de Proteção Ambiental, Áreas Especiais de Interesse Turístico, Reserva Legal, Áreas com vegetação de Preservação Permanente, Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico; ou
- *mista*, isto é pública e particular, que pode ocorrer nos casos de Mata Atlântica, Áreas de Proteção Ambiental, áreas com florestas e demais formas de vegetação natural de Preservação Permanente, Reservas Ecológicas, Áreas Especiais de Interesse Turístico e Reservas Legais, dentre as mais comuns.

Vale observar que em razão do novo sistema implantado pela Lei nº 9.985/00, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, as unidades de conservação e áreas protegidas criadas com base nas legislações anteriores e que não pertençam às categorias previstas na Lei serão reavaliadas, no todo ou em parte, no prazo de até dois anos, com o objetivo de definir sua destinação com base na categoria e função para as quais foram criadas.

Tal reavaliação ocorrerá mediante ato normativo do mesmo nível hierárquico que a criou, proposto pelo órgão executor.

Mata Atlântica

Dentre os bens ambientais protegidos constitucionalmente, e para esse fim classificados como patrimônio nacional, está a Mata Atlântica, juntamente com a Serra do Mar, a Zona Costeira, a Floresta Amazônica e o Pantanal Matogrossense.

Em razão disso, sua utilização far-se-á na forma da lei e dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto aos usos dos recursos naturais (C.F. Art. 225, § 4º).

Dentre as características da Mata Atlântica está a de ser “recordista mundial em biodiversidade e a segunda floresta mais ameaçada de extinção do mundo. Por isso mesmo, é considerada a grande prioridade para a conservação de biodiversidade em todo o continente americano.

A riqueza é tão significativa que os dois maiores recordes mundiais de diversidade de plantas lenhosas foram registrados nessa região — 454 espécies em um único hectare do sul da Bahia e 476 espécies em amostra de mesmo tamanho no norte do Espírito Santo. As estimativas indicam ainda que essa floresta abriga 261 espécies de mamíferos, 620 espécies de pássaros, 260 de anfíbios, além de aproximadamente 20.000 espécies de plantas vasculares, das quais mais da metade restritas à Mata Atlântica. A maioria dos animais e plantas ameaçados de extinção no Brasil estão na Mata Atlântica, habitat das sete espécies brasileiras consideradas recentemente extintas.

O projeto de Lei Federal da Mata Atlântica, para definir uma política efetiva de proteção desta floresta, tramita há muitos anos no Congresso, submetido a pressões e tentativas de redução do âmbito de aplicação da lei.” (Rede Verde, Notícias do Meio Ambiente, dezembro de 1997, “Ambientalistas apelam ao Presidente para salvar a Mata Atlântica”, Curitiba, PR).

O Decreto Federal 750/93, considera Mata Atlântica as formações florestais e ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas pelo Mapa de Vegetação do Brasil, IBGE 1988: Floresta Ombrófila Densa Atlântica, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, manguezais, restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste.

Pelo Decreto está proibida a exploração da Mata Atlântica quando esta tenha “a função de proteger espécies da flora e fauna silvestres ameaçadas de extinção, formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou em estágio avançado e médio de regeneração, ou ainda de proteger o entorno de unidades de conservação, bem como a utilização das áreas de preservação permanente, de que tratam os artigos 2º e 3º da Lei 4.771/65” (Art. 7º).

A exploração poderá ocorrer quanto ausentes tais funções, desde que observadas as seguintes condições impostas para os casos de floresta:

**Plano de Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo da Região do Karst
na Região Metropolitana de Curitiba**

RELATÓRIO FINAL RF 2- PROGNÓSTICO PARA O MACROZONEAMENTO – RECURSOS JURÍDICOS E INSTITUCIONAIS

- *primária ou em estágio avançado e médio de regeneração*, a supressão poderá ser autorizada quando necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, mediante aprovação de estudo de relatório de impacto ambiental e decisão motivada do órgão estadual competente, com anuência prévia do IBAMA, informando-se ao CONAMA (Art. 1º, § 1º). Neste caso, poderá também ser efetuada exploração seletiva de determinadas espécies nativas desde que observados os seguintes requisitos: I - não promova a supressão de espécies distintas das autorizadas através de práticas de roçadas, bosqueamento e similares; II - elaboração de projetos, fundamentados, entre outros aspectos, em estudos prévios técnico-científicos de estoques e de garantia de capacidade de manutenção da espécie; III - estabelecimento de área e de retiradas máximas anuais; IV - prévia autorização do órgão estadual competente, de acordo com as diretrizes e critérios técnicos por ele estabelecidos. Também poderá ocorrer exploração eventual de espécies da flora por populações tradicionais, utilizadas para consumo em suas propriedades ou posses (Art. 2º c/c parágrafo único);
- *secundária nos estágios médio e avançado de regeneração*, o parcelamento do solo ou qualquer edificação para fins urbanos só serão admitidos quando de conformidade com o plano diretor do Município e demais legislações de proteção ambiental, mediante prévia autorização dos órgãos estaduais competentes e desde que a vegetação não apresente qualquer das seguintes características: I - ser abrigo de espécies da flora e fauna silvestres ameaçadas de extinção; II - exercer função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão; III - ter excepcional valor paisagístico (Art. 5º).

Os parâmetros básicos para análise e caracterização dos estágios de sucessão da mata atlântica encontram-se discriminados na Resoluções do CONAMA nºs. 10/93 e 03/96, e os termos técnicos citados na primeira, constam de glossário aprovado pela Resolução nº 12/94.

A Resolução nº 09/96 define “corredores entre remanescentes” citados no Dec. 750/93, caracteriza-se como sendo faixa de cobertura vegetal existente entre remanescentes de vegetação primária em estágio médio e avançado de regeneração, capaz de propiciar “habitat” ou servir de área de trânsito para a fauna residente nos remanescentes.

A Resolução nº 278/01 determinou ao IBAMA a suspensão das autorizações concedidas por ato próprio ou por delegação aos demais órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, para corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção, constantes da lista oficial daquele órgão, em populações naturais no bioma Mata Atlântica, até que sejam estabelecidos critérios técnicos, cientificamente embasados, que garantam a sustentabilidade da exploração e a conservação genética das populações exploráveis.

Especificamente para o Estado do Paraná, foi baixada a Resolução nº 02/94, definindo as formações vegetais primárias e os estágios sucessionais de vegetação secundária, com a finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado.

Vale finalmente observar, que conforme imposição do § 4º do Art. 225 da Constituição Federal, a exploração da Mata Atlântica far-se-á na forma que dispuser a Lei e dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto aos usos dos recursos naturais.

Entretanto, até o momento a matéria não foi regulamentada na forma exigida pela Constituição, ou seja, através de Lei, existindo todavia os projetos de lei: nº 2200, de 1989, de autoria do Dep. Uldurico Pinto, e nº 3285, de 1992, de autoria do Deputado Fábio Feldmann (com o polêmico substitutivo do Dep. Paulo Bornhaussen), além do mais recente Anteprojeto de Consolidação das Leis Ambientais Brasileiras, que também trata da matéria. Enquanto isso aplicam-se — de forma legalmente discutível, diga-se —, as regras impostas pelo Decreto Federal 750/93 e Resoluções do CONAMA.

Finalmente, a Resolução CONAMA nº 249/99 aprova as Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica

6.2.17 - Exploração Mineral

As Constituições de 1934, 1937, 1964, 1967, bem assim a Emenda Constitucional de 1969 prescreviam, e a Constituição Federal de 1988, nessa mesma linha, prescreve que a exploração das riquezas minerais depende de autorização ou concessão federal, na forma da lei.

Vejamos o que diz a vigente Constituição vigente sobre a matéria:

“Art. 176. As jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta da do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, e pertencem à União, garantida ao concessionário a propriedade do produto da lavra.

§ 1º A pesquisa e a lavra de recursos minerais e o aproveitamento dos potenciais a que se refere o “caput” deste artigo somente poderão ser efetuados mediante autorização ou concessão da União, no interesse nacional, por brasileiros ou empresa brasileira de capital nacional, na forma da lei, que estabelecerá as condições específicas quando essas atividades se desenvolverem em faixa de fronteira ou terras indígenas.

§ 1º A pesquisa e a lavra de recursos minerais e o aproveitamento dos potenciais a que se refere o "caput" deste artigo somente poderão ser efetuados mediante autorização ou concessão da União, no interesse nacional, por brasileiros ou empresa brasileira de capital nacional, na forma da lei, que estabelecerá as condições específicas quando essas atividades se desenvolverem em faixa de fronteira ou terras indígenas.

§ 2º É assegurada participação ao proprietário do solo nos resultados da lavra, na forma e no valor que dispuser a lei.

§ 3º A autorização de pesquisa será sempre por prazo determinado, e as autorizações e concessões previstas neste artigo não poderão ser cedidas ou transferidas, total ou parcialmente, sem prévia anuência do poder concedente.

§ 4º Não dependerá de autorização ou concessão o aproveitamento do potencial de energia renovável de capacidade reduzida."

Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei (Art. 225, § 2º).

Os recursos minerais, inclusive os do subsolo, são bens da União, conforme regra estabelecida no artigo 20, IX, da Constituição Federal, sendo assegurado aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, e aos órgãos da administração direta da União, a participação no resultado da exploração no respectivo território, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, ou compensação financeira por essa exploração (§ 1º).

As jazidas em lavra ou não, e demais recursos minerais constituem propriedade distinta do solo, para efeito de exploração, garantida ao concessionário o produto da lavra, e somente poderão ser explorados mediante autorização da União, no interesse nacional, por brasileiros ou empresa brasileira de capital nacional, na forma da lei, sendo assegurada a participação do proprietário do solo nos resultados da lavra. A autorização não poderá ser cedida ou transferida sem prévia anuência do poder concedente.

A Resolução CONAMA nº 10/88, veda atividades de terraplanagem, mineração, dragagem e escavação nas Áreas de Proteção Ambiental, que venham a causar danos ou degradação do meio ambiente e/ou perigo para pessoas ou para a biota (art. 6º).

Quando já outorgadas autorizações ou concessões, é certo que a União como poder concedente, pode revogar tais atos desde que interesse público superveniente exija tal decisão, como é certo, também, que "quando o ato revogado tem valor econômico ou propicia renda ao seu titular, é necessária a indenização dos prejuízos ocasionados ao particular" (in Estudos e Pareceres de Direito Público, Hely Lopes Meirelles, RT, SP, Vol II, p. 192).

É verdade também, que tal revogação, quando o ato haja gerado direito em favor de terceiros, só deverá ser levado a efeito mediante indenização.

A revogabilidade e a anulabilidade dos atos administrativos têm a sua razão de ser, como aliás, todos os direitos ou poderes de que se investe a administração, no interesse público: Uma vez apurado que certo procedimento fere o interesse comum, impõe-se ao poder administrativo o seu cancelamento. Daí dizer Rafael Bielsa que a administração exerce, em tais casos, 'um poder de polícia incidente sobre os seus próprios atos'. É porque se constata um interesse público ulterior, mais ponderável ou significativo do que o anteriormente reconhecido, que se revoga determinado ato da administração.

Não se confunda a revogabilidade, pura e simples, com a possibilidade sempre existente da Administração Pública de declarar nenhuma a concessão, respondendo por perdas e danos. Ela se coloca, neste caso, em situação equivalente à do particular, que, preferindo responder pelo inadimplemento de obrigação, deixa de cumpri-la; rompe o vínculo da concessão, retomando a execução do serviço, porque acha que, destarte, atende ao interesse público, mas o faz certa de acarretar com ônus do seu procedimento" (*in Revogação do Ato Administrativo*, Seabra Fagundes, Revista de Direito Administrativo, vol. 3, 1946, p. 5).

Tal entendimento se harmoniza amplamente com os princípios que regem a revogação dos atos administrativos em geral, com fundamento em motivos de conveniência e oportunidade, tendo em vista a prevalência de interesse público sobre o interesse particular.

Em face, pois, dos princípios legais aplicáveis à espécie e desde que configurada a hipótese de ser a lavra considerada prejudicial ao bem público ou capaz de comprometer interesses que superem a utilidade de sua exploração industrial, a juízo do governo, lícito será ao poder concedente tomar as providências capazes de pôr termo a tal situação, nos seguintes casos:

- para pedidos de pesquisa em curso, o seu indeferimento;
- para as autorizações de pesquisa com os trabalhos em curso, a sua revogação;
- para as autorizações, com relatórios de pesquisa aprovados, a recusa da concessão de lavra;
- para as concessões de lavra em vigor, a sua revogação.

Finalmente, quanto à revogação de lavra já concedidas, tal medida certamente acarretaria ao Poder concedente a obrigação de indenizar aos seus titulares os prejuízos que, em decorrência, vierem a sofrer.

Não obstante sejam estas medidas que poderão ser adotadas na espécie, sob o ponto de vista legal e jurídico, desde que configurados os pressupostos do Código de Mineração, há a acrescentar que o problema envolve interesse econômico na utilização de um bem mineral, além de que acarretará ônus ao poder concedente no que diz respeito às indenizações, caso não se venha a encontrar uma solução capaz de resguardar os direitos dos interessados.

Com relação à autorização dos pedidos de pesquisa em curso ou que porventura venham a ser formulados, o assunto não comportaria maiores dificuldades, pois o poder concedente estaria à vontade para indeferir-lhes daqui por diante, se este for o caso.” (Coletânea de Pareceres sobre Aplicação da Legislação Minerária, Ed. revisada, Vol. 1, 1981, Ministério de Minas e Energia)

Acrescenta-se que em relação aos pedidos de novas autorizações ou concessões, as autoridades estaduais e municipais serão ouvidas preliminarmente à decisão do Poder Público Federal, conforme determina a Resolução 10/88, oportunidade em que manifestarão sua concordância ou não em relação ao pedido.

Por derradeiro, o Decreto Federal nº 97.507, de 13.2.89, que dispõe sobre o licenciamento de atividade mineral, estatui logo no art. 1º, que as atividades, individual ou coletiva, que realizam extração mineral em depósitos de colúvio, elúvio ou aluvião, nos álveos (placeres) de cursos d'água ou nas margens reservadas, bem como nos depósitos secundários, chapadas, vertentes e altos dos morros utilizando equipamentos tipo dragas, moinhos, balsas, pares de bombas (chapadeiras), bicas ("cobra fumando") e quaisquer outros equipamentos que apresentem afinidades, deverão ser licenciados pelo órgão ambiental competente.

O § 1º do art. 2º do mesmo decreto, veda as atividades descritas no art. 1º, em mananciais de abastecimento público e seus tributários e em outras áreas ecologicamente sensíveis, a critério do órgão ambiental competente.”

6.2.18 - Licenciamento Ambiental

Licenciamento Ambiental é o procedimento pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos ou atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso. (Art. 1º, I, da Resolução CONAMA 237/97)

Compete ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional, localizadas ou desenvolvidas em dois ou mais Estados. (Art. 4º. II, da Resolução CONAMA 237/97). Nesse licenciamento, o IBAMA considerará o exame técnico procedido pelos órgãos ambientais dos Estados e Municípios em que se localizar o empreendimento, bem como, quando couber, o parecer dos demais órgãos competentes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios envolvidos no processo de licenciamento ambiental.

Licença Ambiental é o ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma possam causar degradação ambiental. (Art. 1º, II, da Resolução CONAMA 237/97)

Conforme o Art. 19 do regulamento da Lei 6.938/81 — combinado com os Arts. 8º e 18 da Resolução CONAMA 237/97 —, o Poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças:

- Licença Prévia (LP), na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou da atividade, contendo requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso do solo. O prazo de validade da LP deverá ser, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de elaboração dos planos, programas e projetos relativos ao empreendimento, não podendo ser superior a 5 (cinco) anos;
- Licença de Instalação (LI), autorizando o início da implantação, de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação. O prazo de validade da LI deverá ser, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de instalação do empreendimento, não podendo ser superior a 6 (seis) anos;
- Licença de Operação (LO) autorizando, após as verificações necessárias, a operação e o funcionamento de seus equipamentos de controle da poluição, de acordo com o previsto nas Licenças Prévia e de Instalação. O prazo de validade da LO deverá considerar os planos de controle ambiental e será de, no mínimo, 4 (quatro) anos e, no máximo de 10 (dez) anos, podendo ser renovada.

A Resolução CONAMA 237, de 19.12.97, promoveu profundas mudanças nas normas para licenciamento ambiental, cujo procedimento, conforme o Art. 10, deverá obedecer as seguintes etapas:

- definição pelo órgão ambiental competente, com a participação do empreendedor, dos documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento correspondente à licença requerida;
- requerimento de licença ambiental pelo empreendedor, acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais pertinentes, dando-se a devida publicidade;
- análise pelo órgão ambiental competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados e a realização de vistorias técnicas, quando necessárias;
- solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente, integrante do SISNAMA, uma única vez, em decorrência da análise dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados, quando couber, podendo haver a reiteração da mesma solicitação caso os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;
- audiência pública, quando couber, de acordo com a regulamentação pertinente (Resolução CONAMA 09/87);
- solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente, decorrente de audiências públicas, quando couber, podendo haver reiteração da solicitação quando os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;
- emissão de parecer técnico conclusivo e, quando couber, parecer jurídico;
- deferimento ou indeferimento do pedido de licença, dando-se a devida publicidade.

No procedimento deverá constar, obrigatoriamente, certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo e, quando for o caso, autorização para supressão de vegetação e outorga para o uso da água, emitidas pelos órgãos competentes.

O órgão ambiental competente definirá, se necessário, procedimentos específicos para as licenças ambientais, observadas a natureza, características e peculiaridades da atividade ou empreendimento e, ainda, a compatibilização do processo de licenciamento com as etapas de planejamento, implantação e operação.

No Estado do Paraná, os procedimentos específicos para as licenças ambientais estão regulamentados na Resolução SEMA nº 31 de 24.08.1998.

6.2.19 - Avaliação de Impactos Ambientais

A Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, diz que a Avaliação de Impactos Ambientais – AIA, destina-se a subsidiar a decisão sobre o licenciamento de obra ou atividade capaz de causar significativa degradação do meio ambiente.

O Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, disciplinado pela Resolução CONAMA nº 01/86, deverá ser realizado por profissionais legalmente habilitados, às expensas do empreendedor, observando a legislação ambiental e as diretrizes adicionais que, pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área, forem julgadas necessárias pelos órgãos competentes, além de conter:

Diretrizes Gerais

- contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de sua não execução;
- identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;
- definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;
- considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

Atividades Técnicas

- diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, o que inclui uma completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:
 - o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;
 - o meio biológico e os ecossistemas naturais, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção, e as áreas de preservação permanente;

- o meio sócio-econômico, incluindo o uso e ocupação do solo, os usos da água e demais aspectos relacionados com o tema, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.
- análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através da identificação dos impactos, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando-se os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e de médio e longo prazos, temporários e permanentes, seu grau de reversibilidade, suas propriedades cumulativas e sinérgicas, assim como a distribuição dos ônus e benefícios sociais.
- definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.
- elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.

O Relatório de Impacto Ambiental – RIMA – refletirá as conclusões do EPIA e deverá ser apresentado de forma objetiva e adequada à sua fácil compreensão, de modo que se possa entender as vantagens e desvantagens do empreendimento, bem como todas as consequências ambientais de sua implementação, e conterá no mínimo:

- os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;
- a descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando para cada uma delas, nas fases de construção e operação, a área de influência, as matérias-primas e mão de obra, as fontes de energia, os processos e técnicas operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos e perdas de energia, os empregos diretos e indiretos a serem gerados;
- a síntese dos resultados dos estudos de diagnósticos ambiental da área de influência do projeto;
- a descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;
- a caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização;
- a descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que puderem ser evitados, e o grau de alteração esperado;
- programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;
- recomendação quanto a alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral), e quanto a unidade de conservação a ser criada para compensar os danos causados pelo empreendimento.

Finalmente, observa-se que o CONAMA poderá determinar, quando julgar necessário, a realização de estudos das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando aos órgãos federais, estaduais e municipais, bem como a entidades privadas, as informações indispensáveis para apreciação dos estudos de impacto ambiental, e respectivos relatórios, no caso de obras ou atividades de significativa degradação ambiental, especialmente nas áreas consideradas patrimônio nacional. (Art. 8º, II, com redação determinada pela Lei 8028, de 12 de abril de 1990).

6.2.20 - Transporte de Cargas Perigosas

O Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, está assentado na Convenção de Basileia, adotada sob a égide da Organização das Nações Unidas, em 22 de março de 1989, em Basileia, Suíça, foi promulgada pelo Governo Brasileiro, pelo Decreto nº 875, de 19 de julho de 1993, preconizando que o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e outros resíduos, seja reduzido ao mínimo compatível com a administração ambientalmente saudável e eficaz desses resíduos e que seja efetuado de maneira a proteger a saúde humana e o meio ambiente dos efeitos adversos que possam resultar desse movimento.

O Decreto nº 1.797, de 25.01.1996, dispõe sobre a execução do Acordo de Alcance Parcial para a Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos, entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai, de 30.12.1994.

As multas a serem aplicadas por infrações à regulamentação para a execução do serviço de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos está disciplinada no Decreto-Lei nº 2.063, de 06.10.1983, que impõe que as mesmas serão aplicadas e arrecadadas pela autoridade com jurisdição sobre a via pública ou rodovia na qual a infração seja cometida e terão seu valor dobrado na reincidência, sendo cumulativas com as estabelecidas sobre o trânsito.

De acordo com esse Decreto, poderão ser aplicadas também aos infratores as penalidades de:

- suspensão temporária do exercício da atividade de transporte de cargas ou produtos perigosos, por prazo não superior a 180 (cento e oitenta) dias; e
- cancelamento do registro de que trata a Lei nº 7.092, de 19 de abril de 1983.

A Portaria n.º 204/MT, de 20.05.1997, aprova as Instruções Complementares aos Regulamentos dos Transportes Rodoviários e Ferroviários de Produtos. (DOU n.º 98, de 26.05.1997).

A classificação das cargas perigosas consta na NBR 7.502, de dezembro de 1983, e a terminologia pertinente é objeto da NBR 7501, ambas da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

6.2.21- Instruções de Proteção Ambiental das Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais

Ao desenvolver o Programa de Avaliação e Ordenamento das Faixas Lindeiras das Rodovias Federais, financiado pelo BIRD, o DNER (atual DNIT – Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes) propõe recomendações através das Instruções de Proteção Ambiental – IPA, objetivando solucionar muitos dos problemas que produzem impactos de natureza negativa sobre as faixas de domínio e lindeiras.

Assim, com esse objetivo, o então DNER, baixou as seguintes IPAs:

- IPA-01/96, sobre o tratamento paisagístico e ambiental das faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais, mediante a implantação de arborização adequada e harmoniosa, onde constam as formas de arborização e a seleção de espécies;
- IPA-02/96, sobre a orientação e implantação de hortos florestais no preparo de espécies para a reposição da cobertura vegetal das faixas de domínio e lindeiras das rodovias, contendo as espécies vegetais recomendadas;
- IPA-03/96, sobre as queimadas, visando proteger ou atenuar, do ponto de vista ambiental, os efeitos físicos, biológicos e antrópicos adversos, causados pela queimada na cobertura vegetal das faixas lindeiras e de domínio das rodovias, contendo a classificação e causas principais, os tipos de impactos ambientais resultantes, execução de medidas de proteção e técnicas de combate ao fogo;
- IPA-04/96, sobre travessias urbanas, visando a mitigação ou eliminação das adversidades geradas pelo conflito espaço viário versus espaço urbano;
- IPA-05/96, sobre Aterros Sanitários, a seleção de áreas adequadas, os aterros existentes nas áreas lindeiras, o transporte de lixo e entulho e a descarga de entulho.

O objetivo da Instrução de Serviço é o tratamento paisagístico e ambiental das faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais, mediante a implantação de arborização adequada, harmoniza o campo visual e colabora para que a rodovia se integre na paisagem e transmita conforto e segurança aos usuários

Manual para Ordenamento do Uso do Solo nas Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais

Entre as iniciativas realizadas pelo DNER (atual DNIT), objetivando consolidar seu Corpo Normativo Ambiental, ocupa posição relevante o Programa de Avaliação e Ordenamento do Uso do Solo nas Faixas Lindeiras das Rodovias Federais, o qual deu origem às Instruções de Proteção Ambiental – IPA e ao Manual para Ordenamento do Uso do Solo nas Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais.

Das considerações sobre as faixas de domínio e lindeiras, extrai-se deste manual:

“As rodovias integrantes da Rede Ferroviária Federal que atravessam áreas rurais, ao serem projetadas, têm suas faixas de domínio dimensionadas em função das condições de relevo, de acordo com as normas vigentes. Nas situações em que a rodovia atravessar áreas urbanas, onde houver necessidade de definir acessos e travessias, deverão ser elaborados planos funcionais que indicarão com detalhamento minucioso indicando os principais tipos de uso do solo, os tipos de travessia e suas interseções, além das medidas relativas a controle de acessos.

Em decorrência das pressões de natureza sócio-econômicas que atuam nestas áreas próximas aos centros urbanos e dos conflitos decorrentes, urge que sejam repensadas as larguras especificadas nos projetos para as faixas de domínio. Para tanto, recomenda-se que se proceda a modificações mediante a introdução de critérios mais flexíveis, os quais deverão considerar estes fatores ambientais referidos.

Atualmente estas dimensões são fornecidas pelas Instruções de Serviço, integrantes do Manual de Serviços de Consultoria para Estudos e Projetos Rodoviários – DNER, 1978, que levam em conta, exclusivamente o tipo de relevo atravessado pela rodovia.

Aliás, a Instrução de Serviço nº 64, do referido Manual, aborda no item 3.6 O Impacto sobre o Meio Ambiente, recomendando que sejam tomadas medidas, ou adotados critérios, objetivando minimizar os impactos sobre o meio ambiente, mesmo que exijam trabalhos adicionais, os quais deverão ser incluídos nos custos de implantação da rodovia. Estes impactos ambientais referidos abrangem ‘a população sonora e atmosférica decorrente do tráfego intenso, a segurança e movimento dos pedestres, a degradação de propriedades adjacentes à via, os efeitos de rompimento de comunidades urbanas, os efeitos de desmatamento e de influência sobre a fauna e a flora’, os quais são fatores que deverão ser analisados em nível de anteprojeto, tanto em relação aos aspectos quantitativos como qualitativos.”

Com esse propósito, o Manual estabelece orientações para a arborização da faixa de domínio, implantação de Hortos Florestais, prevenção à queimadas, problemas com travessias urbanas, faixa “non aedificandi”, favelização e reassentamento, painéis de anúncio e propaganda, acessos à áreas lindeiras, instalações de serviço, mirantes, áreas de lazer, parada de ônibus, aterros sanitários, remoção de vestígios de canteiros de obras, redes de serviços públicos e privados, estacionamentos diversos.

Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambiental

O estudo do passivo ambiental de algumas rodovias federais permitiu verificar a frequência e a importância de impactos gerados pelas rodovias sobre sua vizinhança e, assim, permitiu que fossem destacados os principais conjuntos de causa-efeito merecedores da atenção dos gerenciadores de recursos para construção e conservação rodoviárias, sempre tendo em mente a segurança (de tráfego, do usuário, de vizinhos) e a economia (proteção do capital investido pelo DNER e por terceiros). A partir desses dados o DNER decidiu gerar, em 1996, a primeira versão deste Manual, reunindo em um só volume as diversas implicações de empreendimentos rodoviários.

Em seus sete capítulos, estão contemplados a terminologia utilizada, o gerenciamento ambiental e suas diretrizes, o monitoramento em fase de obras e de operação, e proposta de método de trabalho para gerenciamento do passivo ambiental de malhas viárias.

6.3 - LEGISLAÇÃO ESTADUAL

6.3.1 - Constituição do Estado do Paraná

O Estado exerce em seu território toda a competência que não lhe seja vedada pela Constituição Federal.

É competência do Estado, em *comum* com União e os Municípios: (Art. 10)

- proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos; (III)
- proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; (VI)
- preservar as florestas, a fauna e a flora; (VII)
- promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico; (IX)

- registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seu território; (XI)

Compete ao Estado, *concorrentemente* com a União, legislar sobre: (Art. 13)

- florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção ao meio ambiente e controle da poluição; (VI)
- proteção do patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico; (VII)
- responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor e a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico; (VIII)
- educação, cultura, ensino e desportos; (IX)
- previdência social, proteção e defesa da saúde; (XII)

No Capítulo dedicado ao Meio Ambiente, o Art. 207, diz textualmente:

“Art. 207 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Estado, aos Municípios e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presente e futuras, garantindo-se a proteção dos ecossistemas e o uso racional dos recursos ambientais.

§ 1º Cabe ao Poder Público, na forma da lei, para assegurar a efetividade deste direito:

I - estabelecer, com a colaboração de representantes de entidades ecológicas, de trabalhadores, de empresários e das universidades, a política estadual do meio ambiente e instituir o sistema respectivo constituído pelos órgãos do Estado, dos Municípios e do Ministério Público;

II - atribuir, ao órgão responsável pela coordenação do sistema, a execução e fiscalização da política e a gerência do fundo estadual do meio ambiente;

III - determinar que o fundo estadual do meio ambiente receba, além dos recursos orçamentários próprios, o produto das multas por infrações às normas ambientais;

IV - instituir as áreas a serem abrangidas por zoneamento ecológico, prevendo as formas de utilização dos recursos naturais e a destinação de áreas de preservação ambiental e de proteção de ecossistemas essenciais;

V - exigir a realização de estudo prévio de impacto ambiental para a construção, instalação, reforma, recuperação, ampliação e operação de atividades ou obras potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, do qual se dará publicidade;

(* ver arts. 209 e 162)

VI - exigir a análise de risco para o desenvolvimento de pesquisas, difusão e implantação de tecnologia potencialmente perigosa;

VII - determinar àquele que explorar recursos minerais a obrigação de recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente;

VIII - regulamentar e controlar a produção, a comercialização, as técnicas e os métodos de manejo e utilização das substâncias que comportem risco para a vida e para o meio ambiente, em especial agrotóxicos, biocidas, anabolizantes, produtos nocivos em geral e resíduos nucleares;

IX - informar a população sobre os níveis de poluição e situações de risco e desequilíbrio ecológico;

X - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

XI - incentivar a solução de problemas comuns relativos ao meio ambiente, mediante celebração de acordos, convênios e consórcios, em especial para a reciclagem de resíduos;

XII - promover o controle, especialmente preventivo, das cheias, da erosão urbana, periurbana e rural e a orientação para o uso do solo;

XIII - autorizar a exploração dos remanescentes de florestas nativas do Estado somente através de técnicas de manejo, excetuadas as áreas de preservação permanente;

XIV - proteger a fauna, em especial as espécies raras e ameaçadas de extinção, vedadas as práticas que coloquem em risco sua função ecológica ou submetam os animais à crueldade;

XV - proteger o patrimônio de reconhecido valor cultural, artístico, histórico, estético, faunístico, paisagístico, arqueológico, turístico, paleontológico, ecológico, espeleológico e científico paranaense, prevendo sua utilização em condições que assegurem a sua conservação;

XVI - monitorar atividades utilizadoras de tecnologia nuclear em quaisquer de suas formas, controlando o uso, armazenagem, transporte e destinação de resíduos, garantindo medidas de proteção às populações envolvidas;

XVII - estabelecer aos que, de qualquer forma utilizem economicamente matéria-prima florestal, a obrigatoriedade, direta ou indireta, de sua reposição;

XVIII - incentivar as atividades privadas de conservação ambiental;

§ 2º As condutas e atividades poluidoras ou consideradas lesivas ao meio ambiente, na forma da lei, sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas:

I - à obrigação de, além de outras sanções cabíveis, reparar os danos causados;

II - a medidas definidas em relação aos resíduos por elas produzidos;

III - a cumprir diretrizes estabelecidas por órgão competente.

§ 3º A lei disporá especificamente sobre a reposição das matas ciliares.”

6.3.2 - Projeto de Lei Ambiental

O Art. 43 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias determina ao Poder Executivo que remeta à Assembléia Legislativa o projeto de lei previsto no Art. 207, § 1º da Constituição, estabelecendo também as normas gerais a serem observadas na elaboração do plano estadual de preservação e restauração dos processos ecológicos essenciais, manejo ecológico das espécies e ecossistemas, bem como as diretrizes de ação do Estado na administração do uso dos recursos naturais.

Nesse sentido, tramita desde 1990, o Projeto de Lei nº 456/90 que dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente. Todavia — com proposta substitutiva da Universidade Livre do Meio Ambiente discutida e aprovada pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente ²³ —, a Lei Ambiental do Estado do Paraná não foi ainda votada em plenário.

6.3.3 - Política Florestal

A Política Florestal do Estado do Paraná é traçada pela Lei nº 11.054, de 11.01.1995, que considera as florestas existentes no território paranaense e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade

²³ Vide Atas das Reuniões: 41ª (13.05.96), 43ª (09.09.96), 44ª (14.10.96) e 45ª (09.12.96). no endereço <http://www.pr.gov.br/cema/atas.html>

às terras que revestem, bens de interesse comum a todos os habitantes do Estado, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que a legislação em geral e especialmente a Lei Florestal do Estado estabelece. (Art. 1º), e que a atividade florestal deverá assegurar, além de seus objetivos sócio-econômicos, a manutenção da qualidade de vida e o equilíbrio ecológico. (Art. 2º)

Conforme dispõe o Art. 5º e seguintes, as florestas e demais formas de vegetação nativa existentes no território paranaense ficam classificadas, para efeito das disposições da Lei, em:

- *preservação permanente* - aquelas especificadas no Código Florestal Brasileiro, cabendo à autoridade florestal criar mecanismos e estimular a recomposição das áreas de preservação permanente atualmente degradadas ou sem cobertura vegetal; (c/c Art. 6º. § 1º)
- *reserva legal* - que devem representar, em uma ou várias parcelas, um mínimo de 20% da propriedade rural, visando manutenção de tecido florestal a nível de propriedade rural, e ficando seu uso permitido somente através de técnicas de manejo que garantam a sua perpetuidade. Nas propriedades onde não exista a área de reserva legal, cabe à autoridade florestal estimular sua recomposição, preferencialmente nas áreas degradadas ou de vocação florestal, sendo que nas regiões onde não existam áreas de vocação florestal, a autoridade florestal poderá adotar sistemática de reservas coletivas, públicas ou privadas, a nível de microbacias ou região, para gerar tecido florestal mínimo através de sistemática específica estabelecida pela autoridade florestal. (c/c Arts 7º, 63 e seu parágrafo único);
- *produtivas* - as não abrangidas pelas demais formas de classificação na Lei Florestal, visando o suprimento de matérias primas de origem florestal necessárias ao abastecimento perene do Estado e de outros mercados, ou para uso e sustentação própria do produtor rural
- *unidades de conservação* – as previstas na Legislação Federal e no sistema Federal de Unidade de Conservação.

As ações ou omissões contrárias às disposições da Lei na utilização e exploração das florestas são consideradas uso nocivo da propriedade - Art. 302, XI, alínea b, do Código de Processo Civil. (Art. 67)

Aplicam-se às contravenções previstas neste código as regras gerais do Código Penal e da Lei das Contravenções Penais, sempre que a presente Lei não disponha de modo diverso. (Art. 68)

O Poder Executivo deverá manter estrutura e recursos necessários para o cumprimento da Lei Florestal, através de autoridade florestal específica, que deverá ainda exercer as funções de controle, fomento e extensão, dando prioridades aos aspectos de:

- manutenção e implantação de sistema estadual de unidades de conservação;
- conservação do potencial genético e diversidade biológica das florestas nativas remanescentes;
- estímulo à produção e desenvolvimento florestal regional;
- apoio às indústrias e empresas florestais preferencialmente com reservas localizadas no Estado;
- recuperação e manutenção das áreas de preservação permanente;
- apoio aos municípios para estruturação dos seus sistemas florestais descentralizados.

A autoridade florestal normatizará a exploração na Região Metropolitana de Curitiba, observando o estímulo de sua vocação energética, através do manejo da bracatinga (*Mimosa scabrella*), do reflorestamento intensivo das áreas degradadas e controle da utilização das florestas nativas e das reservas legais (Art. 38).

6.3.4 – Plano Diretor de Manejo Florestal da Região Metropolitana de Curitiba

O Decreto nº 5.911, de 6.11.1989 aprova o Plano Diretor de Manejo Florestal da Região Metropolitana de Curitiba e o respectivo zoneamento florestal.

Estabelece que os municípios integrantes RMC, por ocasião da elaboração dos seus Planos Diretores, deverão observar as diretrizes contidas no referido Plano, e que a aplicação e fiscalização das normas serão exercidos pelos órgãos federal, estadual e municipal, no âmbito de suas competências, ressalvados os perímetros urbanos, cuja fiscalização é de competência dos respectivos Municípios, atuando o Estado ou a União, supletivamente.

O Anexo a que se refere o Decreto é bastante extenso, contendo as seguintes disposições:

- apresentação;
- procedimentos metodológicos;
- caracterização da situação;
- aspectos físico-territoriais, compreendendo meio ambiente, uso e ocupação do solo, infra-estrutura e serviços;
- aspectos sócio-econômicos, abrangendo as condicionantes sócio-econômicas e a dinâmica econômica;
- aspectos institucionais, compreendendo o sistema legal e normativo, a estrutura político - administrativa;
- cartografia da situação, e
- plano básico, abrangendo plano de ação, prioridades e investimentos e cartografia da proposta.

6.3.5 - Sistema Integrado de Gestão e Proteção dos Mananciais da RMC

Com a finalidade de proteger e preservar os mananciais da Região Metropolitana de Curitiba, representantes de diversos órgãos e entidades estaduais e municipais responsáveis pela política ambiental e territorial da Região, debateram e elaboraram uma proposta de legislação específica para os mananciais que, após percorrer os trâmites legais, resultou na sanção da Lei nº 12.248, de 31 de julho de 1998.

Cumpra desde logo observar que a área de abrangência do Aquífero KASRT está incluída entre as áreas protegidas pela Lei nº 12.248/98. Além da área do Aquífero, são também consideradas de interesse para a RMC, as bacias destinadas a manancial de abastecimento público, ou, a área da bacia situada a montante do local onde exista ou se preveja futuramente construir uma barragem destinada à captação de água para abastecimento público.

Referida Lei instituiu o Sistema Estadual de Gestão e Proteção dos Mananciais da RMC com os objetivos de:²⁴

- assegurar as condições essenciais à recuperação e preservação dos mananciais para o abastecimento público;
- integrar as ações dos vários órgãos e esferas do poder público estadual, municipal, e iniciativas de agentes privados;
- compatibilizar ações de proteção ao meio ambiente e de preservação de mananciais de abastecimento público, com política de uso e ocupação do solo e com o desenvolvimento sócio-econômico, sem prejuízo dos demais usos múltiplos;
- empreender ações de planejamento e gestão das bacias hidrográficas de mananciais segundo preceitos de descentralização e participação do poder público, dos usuários e das comunidades;
- propiciar a instalação de instrumentos de gestão de recursos hídricos, preconizados pela Lei Federal nº 9.433/97, no âmbito dos mananciais da Região Metropolitana de Curitiba.

Integram o Sistema Estadual de Gestão e Proteção dos Mananciais da RMC:

- o *Conselho Gestor dos Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba*, na qualidade de órgão colegiado, com poderes consultivo, deliberativo e normativo, com a finalidade de elaborar políticas

²⁴ Esse Sistema deverá articular-se ao Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, aplicando-se percentual de recursos oriundos da cobrança pelo direito de uso da água em ações de interesse dos municípios e pertinentes à preservação e conservação de mananciais destinados ao abastecimento público, mediante prévia inserção no respectivo Plano de Bacia Hidrográfica e aprovação do Comitê de Bacia Hidrográfica. Este dispositivo será aplicável a outros sistemas de gestão e proteção a mananciais de interesse regional que venham a ser instituídos por lei estadual (art. 55 da Lei nº 12.726/99 que instituiu a *Política Estadual de Recursos Hídricos* e dá outras providências).

públicas acerca da qualidade ambiental das áreas de proteção de mananciais da RMC e acompanhar a sua implementação;²⁵

- as *Unidades Territoriais de Planejamento – UTPs*, compostas pelas sub-bacias contribuintes dos mananciais de interesse da RMC, para facilitar o planejamento, aglutinando municípios com especificidade a serem trabalhadas conjuntamente;
- o *Plano de Proteção Ambiental e Reordenamento Territorial em Áreas de Proteção aos Mananciais – PPART*, que incorpore as diretrizes básicas estabelecidas por esta Lei e que estabeleça prazos e metas para as intervenções nas Áreas de Proteção aos Mananciais - APM, configurado como capítulo específico a ser inserido no Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas da Região Metropolitana de Curitiba, tal como preconizado pela Lei Federal nº 9.433/97;
- o *Fundo de Preservação Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba – FPA-RMC*, para atender os objetivos do Sistema Integrado de Gestão e Proteção dos Mananciais da RMC;²⁶

Vale observar que o Sistema é coordenado pelo Estado através da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMA, com a participação dos municípios e dos demais agentes intervenientes em ações de proteção aos mananciais públicos e privados, que terão em conjunto, papel de implementar a Lei e as políticas aprovadas pelo Conselho Gestor dos Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba – CGM/RMC.²⁷

²⁵ Art. 5º - Compete ao Conselho: I - coordenar a elaboração, atualização e implantação do Plano de Proteção Ambiental e Reordenamento Territorial em Áreas de Proteção aos Mananciais; II - coordenar e integrar o planejamento das Unidades Territoriais de Planejamento; III - coordenar e aprovar a elaboração dos regulamentos previstos e necessários ao cumprimento dos objetivos desta Lei e encaminhá-los para apreciação e aprovação do Chefe do Executivo Estadual; IV - encaminhar deliberações relativas a políticas de uso e ocupação do solo para sua implementação e internalização, pelos municípios, junto as respectivas legislações que disciplinam a matéria; V - acompanhar o cumprimento do plano de fiscalização das áreas de proteção dos mananciais, através de um Plano de Ação Fiscal; VI - instituir e coordenar programas de proteção ambiental e de recuperação de áreas degradadas, em conjunto com os municípios envolvidos; VII - desempenhar outras atribuições necessárias para o cumprimento dos objetivos desta Lei e deliberar sobre as questões relativas; VIII - aprovar o programa de investimentos do Fundo de Preservação Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba.

²⁶ Art. 28...

§1º Constituirão fontes de receita do FPA-RMC:

I - prestações pagas por mutuários beneficiados por programas habitacionais de interesse social, destinados à proteção ambiental dos mananciais, com destaque para aqueles desenvolvidos com recursos originários do FPA-RMC; II - imóveis e receitas provenientes da permuta de potencial construtivo, em áreas previstas por legislação específica; III - dotações consignadas no Orçamento Geral do Estado e em créditos adicionais; IV - dotações consignadas no Orçamento Geral da União e nos Orçamentos dos Municípios intervenientes e em respectivos créditos adicionais; V - produtos de operações de crédito e de financiamento realizadas pelo Estado em favor do Fundo; VI - percentual de recursos originários da cobrança pelo direito de uso dos recursos hídricos sujeitos a outorga, arrecadados nos limites definidos como Área de Proteção de Mananciais de interesse da RMC, nos termos do Artigo 20 da Lei Federal Nº 9.433/97; VII - resultado de aplicações financeiras de disponibilidades temporárias ou transitórias do Fundo; VIII - receitas de convênios, contratos e ajustes firmados pelo Estado ou pelos Municípios intervenientes, visando a atender aos objetivos a que se refere o Fundo; IX - contribuições, doações e legados, em favor do Fundo, de pessoas físicas ou jurídicas, de direito privado ou público, nacionais, estrangeiras ou multinacionais e recursos eventuais; X - resultado de aplicações de multas cobradas dos infratores da Lei; XI - de outros recursos que lhe forem destinados por Lei. Conforme Art. 56 da Lei nº 12.276/99, que institui a *Política Estadual de Recursos Hídricos* e dá outras providências, o Poder Executivo Estadual, mediante decreto, expedirá instruções de caráter operacional visando a compatibilizar e articular o Fundo de Proteção Ambiental (FPA-RMC), de que trata a Lei No. 12.248/98, com o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FRHI/PR), de que trata esta Lei, de modo especial no que se refere ao planejamento e à programação da aplicação de recursos oriundos da cobrança pelo direito de uso das águas em planos, programas, projetos e atividades de interesse comum metropolitano.

²⁷ O Conselho é composto por 11 membros, sendo: 4 representantes de Municípios em áreas de mananciais da RMC, designados pela Associação dos Municípios da Região Metropolitana de Curitiba - ASSOMEQ, 1 representante do Instituto Ambiental do Paraná - IAP; 1 representante da Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental - SUDERHSA; 1

Para apoiar o exercício de suas funções, o CGM/RMC conta com uma Secretaria Executiva sediada na COMEC, integrada por profissionais indicados pelas instituições que o compõem, mantida a mesma proporcionalidade de representação, e para análise de temas e assuntos afins a seus objetivos, pode convocar outras entidades do governo e da sociedade civil, sem direito a voto.

Ao tratar das *Áreas de Proteção*, logo no início, a Lei declara como *Bacias Hidrográficas de Interesse da RMC*:

- as bacias destinadas a manancial de abastecimento público ou, a área da bacia hidrográfica situada a montante do local onde exista ou se preveja futuramente construir uma barragem destinada à captação de água para abastecimento público, e
- a área de abrangência do **Aqüífero Karst**.

Consoante os objetivos do Sistema, diz a Lei que nas Unidades Territoriais de Planejamento – UTPs, serão implementados planos e programas elaborados entre o Estado e os municípios envolvidos, onde serão considerados, entre outros, os seguintes temas:

- a busca de soluções integradas e compatíveis com as especificidades de cada município da Região Metropolitana de Curitiba, que compõem as sub-bacias de mananciais;
- a elaboração de um zoneamento ambiental e de uso e ocupação do solo para as áreas de mananciais, levando em conta a situação atual de ocupação e tendências futuras;
- a elaboração de um plano diretor de drenagem urbana;
- a implementação de programas específicos para cada área ocupada de acordo com as diretrizes contidas na Lei;
- a criação de sistema de informações;
- a elaboração de um plano de monitoramento permanente para a efetiva aplicabilidade da Lei.

Nas UTPs, com o objetivo de assegurar as condições ambientais adequadas à preservação dos mananciais, mediante a preservação e recuperação do ambiente natural e antrópico e do efetivo controle de processos de degradação e poluição ambiental, serão criadas **Áreas de Intervenção**.

No processo do uso e ocupação do solo nas Áreas de Proteção, as Áreas de Intervenção são assim classificadas:

representante da Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba – COMEC, que o presidirá; 1 representante indicado por Concessionárias de Serviços de Saneamento; 1 (um) representante do setor da construção civil e mercado imobiliário, indicado por intermédio de seus órgãos de classe; 1 representante indicado por entidades não governamentais de defesa e proteção do meio ambiente; e, 1 representante indicado por Universidades e entidades de ensino e pesquisa. Os representantes da sociedade civil deverão estar sediados na RMC (Art. 4º com alterações impostas pela Lei nº 12.255/99 e art. 1º do Dec. nº 148/99)

- *Áreas de Restrição à Ocupação* - as de interesse de preservação com o objetivo de promover a recuperação e a conservação dos recursos naturais, assegurando a manutenção da biodiversidade e a conservação do ecossistema;²⁸
- *Áreas de Ocupação Orientada* - as comprometidas com processos de parcelamento do solo (loteamentos urbanos), por processos de ocupação urbana, as áreas de transição entre as áreas rural e urbana, sujeitas à pressão de ocupação, que exijam a intervenção do poder público no sentido de minimizar os efeitos poluidores sobre os mananciais;²⁹
- *Áreas de Urbanização Consolidada* - as de interesse de consolidação da ocupação urbana, saneando e recuperando as condições ambientais. São áreas com possibilidade de maior adensamento em relação a outras abrangidas pela Lei, onde as ocupações humanas já se consolidaram e que suportem maiores densidades, conforme a disponibilidade das redes existentes de infra-estrutura ou após investimentos viáveis e necessários para sua expansão.³⁰
- *Áreas Rurais* - as destinadas à produção agrosilvipastoril.

Nas *Áreas de Ocupação Orientada* e nas *Áreas de Urbanização Consolidada*, poderão ser instaladas indústrias não poluidoras em conformidade com os padrões técnicos e processos produtivos, estabelecidos pelo órgão ambiental do Estado.

Nessas mesmas áreas, somente será admitida a implantação, ampliação ou alteração de cemitérios, em municípios que estejam totalmente dentro da APM, e em glebas consideradas adequadas com base em prévios estudos geológicos e hidrológicos e no inventário detalhado de poços, fontes e corpos de águas superficiais, e demais critérios e procedimentos estabelecidos pelo órgão ambiental do Estado do Paraná.

²⁸ Art. 10 - Constituem-se Áreas de Restrição à Ocupação: I - as faixas de drenagem dos corpos d'água conforme definidas em legislação própria; II - as áreas cobertas por matas; III - as áreas com declividade superior a 30%; IV - as áreas do entorno dos reservatórios; V - as áreas sujeitas à inundação; VI - outras áreas de interesse a serem incluídas mediante aprovação do CGM - RMC, de que trata esta Lei.

Nas Áreas de Restrição à Ocupação somente serão permitidos usos e atividades que atendam aos requisitos mínimos necessários à manutenção da qualidade da água, conforme a legislação em vigor. Observadas as normas da Lei, poderão ser computadas no cálculo das áreas reservadas, como áreas de lazer em parcelamentos de solo, como reserva florestal conforme a legislação em vigor, ou para transferência de potencial construtivo.

²⁹ Art. 13 - Nas Áreas de Ocupação Orientada, somente serão admitidos parcelamentos, loteamentos, arruamentos, edificações, reformas, ampliações de edificações existentes, instalações de estabelecimentos, alterações de uso ou quaisquer outras formas de ocupações, se observado o disposto nesta Lei e em sua regulamentação. Parágrafo único. O Conselho Gestor regulamentará os índices urbanísticos, as taxas de impermeabilização, o percentual de cobertura vegetal, e outros parâmetros necessários para o cumprimento desta Lei.

³⁰ Art. 14...

Parágrafo único. Excepcionalmente, nas Áreas de Urbanização Consolidada poderão ser criadas, através de Decreto do Poder Executivo Municipal, Áreas de interesse Social de Ocupação destinadas a: I - assentamentos habitacionais precários, objeto de interesse público para a recuperação ambiental; e, II - atendimento habitacional das famílias residentes em áreas de risco e reassentamento de famílias removidas das Áreas de Restrição à Ocupação e das Áreas de Ocupação Orientada, de acordo com o Plano de Proteção Ambiental e Reordenamento Territorial da RMC e desde que aprovadas pelo Conselho Gestor dos Mananciais da RMC

A Lei prevê a possibilidade do Poder Executivo remover ocupações nos seguintes casos:

- ocorrência de grave risco humano ou ambiental, cuja reversão seja inviável em termos técnicos ou econômicos-financeiros;
- ocupações de fundos de vale cujas condições geotécnicas e topográficas inviabilizem a implantação de rede de saneamento básico e/ou tratamento sanitário;
- loteamento de ocupação rarefeita, ou pouco adensadas, em áreas de ocupação ainda não consolidadas, passíveis de recuperação Ambiental ou adequadas para outros usos coerentes com o PPART.

Entretanto, as ocupações existentes que não se enquadrarem nas condições para remoção, poderão ser regularizadas e consolidadas pelo poder público, desde que venham a se adequar às diretrizes da Lei e àquelas estabelecidas pelo PPART, especialmente no tocante a coeficientes de permeabilidade do solo, aterramento de fossas, canalização de esgotos e ligação à rede pública, bem como outras adequações a serem feitas por conta dos proprietários beneficiados pela regularização, cabendo ao Poder Público, respeitadas as diretrizes da lei e seus regulamentos:

- implantar ou completar a infra-estrutura básica e os serviços públicos essenciais, notadamente a rede de saneamento básico;
- estudar e adotar tecnologias alternativas para pavimentação das vias públicas, visando facilitar a infiltração das águas pluviais e a redução da velocidade das águas superficiais.

6.3.6 – Política Estadual de Recursos Hídricos

Tanto no âmbito federal como estadual, a instituição por Lei da **Política de Recursos Hídricos** veio suprir a lacuna existente na gestão desses recursos.

A *Política Estadual de Recursos Hídricos* criada pela Lei Estadual nº 12.726/99, está baseada nos seguintes fundamentos:

- a água é um bem de domínio público;
- a água é um recurso natural limitado dotado de valor econômico;
- em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

- a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Pela mesma Lei, foram instituídos o *Conselho Estadual de Recursos Hídricos*, como órgão deliberativo e normativo central do *Sistema de Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos*, os *Comitês de Bacias Hidrográficas* (como órgãos regionais e setoriais deliberativos e normativos de bacias hidrográficas), as *Agências de Água* e os *Consórcios e Associações* a ela equiparadas, como unidades executivas descentralizadas, destinados a planejar e executar políticas integradas tanto espacialmente quanto em relação à harmonização de todos os usos a que a água se destina, como se faz, há séculos, na França e em quase todos os países europeus

Dentre as diretrizes gerais constantes da Lei, está a articulação da gestão de recursos hídricos com as do uso do solo e controle de cheias (Art. 4º, V)

O *Plano de Bacia Hidrográfica*, de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas, projetos, ações e atividades, terá, dentre outros, — no conteúdo mínimo — a análise de cenários alternativos de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo; (Art. 9º, II)

O grau de impermeabilização do solo em áreas urbanas, sempre que esta alterar significativamente o regime hidrológico e o controle de cheias, é fator no cálculo do valor a ser cobrado pelo direito de uso de recursos hídricos (Art. 20, X).

Os Poderes Executivos, do Estado e dos Municípios, promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente, com as políticas federal e estadual de recursos hídricos, conforme determina o parágrafo único do Art. 31.

Vale observar que os fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos da política de recursos hídricos aplicam-se também aos depósitos de **águas subterrâneas** (Art. 26).

6.3.7 - Consórcios e Associações Intermunicipais

A Lei Complementar Estadual nº 82, de 24/06/98 dispõe sobre a criação e implantação de Consórcio Intermunicipal relacionado com a prestação de serviços públicos de interesse comum, nas funções, áreas e setores que especifica e adota outras providências.³¹

³¹ Regulamentada pelo Decreto nº 4.514, de 29/06/98.

Na definição da Lei, *“Considera-se Consórcio Intermunicipal é a sociedade de Municípios, integrantes de mesmo aglomerado urbano ou microrregional, previamente autorizada por lei, pela sua respectiva Câmara de Vereadores, por proposta do Prefeito Municipal, com a finalidade de executar serviço público de interesse comum ou obra, adquirir bens, produtos e equipamentos, ou ainda, realizar evento no âmbito da competência municipal.”* (§ 2º do Art. 1º)

O Consórcio será reconhecido pelo Estado quando legalmente constituído, com personalidade jurídica de direito privado e revestido das exigências estipuladas pelo direito civil. Terá direção executiva única, prevista em seus atos constitutivos e reger-se-á por Estatuto aprovado por seu Conselho Diretor.

O Estado prestará, quando solicitado, apoio consistente em cooperação técnica para orientar Municípios na criação e implantação de Consórcio relacionado com a prestação de serviços públicos de interesse comum, nas funções, áreas e setores indicados pela lei.

Essa cooperação, dar-se-á através da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano - SEDU, com a colaboração do Serviço Social Autônomo, PARANACIDADE, na qualidade de coordenador dos trabalhos e pelas demais Secretarias de Estado, em cuja função, área ou setor correspondam as ações e atividades.

Equiparam-se ao Consórcio Intermunicipal a *Associação de Municípios* que atenda às finalidades da legislação específica e preencha os requisitos para reconhecimento do mesmo pelo Estado.

Conforme o art. 2º da L.C, *“Constituem serviços possíveis de serem executados sob forma consorciada por mútuo interesse, com ou sem realização de obra, aquisição de bens, produtos e equipamentos, os relacionados com as seguintes funções, áreas ou setores, com a participação da Administração Pública Estadual, quando for o caso, conforme a Constituição do Estado”,* dentre outros:

- os decorrentes da competência do Estado, em comum com a União ou Município, como previsto no art. 12, incisos I a XI;³²

³² Art. 12. É competência do Estado, em comum com a União e os Municípios:

(I e II, *omissis*); III - proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos; IV - impedir a evasão, a destruição e a descaracterização de obras de arte e de outros bens de valor histórico, artístico ou cultural; (V... *idem*); VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; VII - preservar as florestas, a fauna e a flora; VIII - fomentar a produção agropecuária e organizar o abastecimento alimentar; IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico; (X, *idem*); XI - registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seu território;

Parágrafo único. A cooperação entre o Estado, a União e os Municípios será definida em lei complementar e visará ao equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar no âmbito estadual e municipal.

- os decorrentes da competência do Município estabelecida na art. 17, incisos I a XII;³³
- os relacionados com Política Urbana, decorrentes da aplicação dos artigos 150, 152 e 153;³⁴
- os relacionados com Políticas Agrícola e Agrária, decorrentes da aplicação dos artigos 154 a 160;³⁵
- os relacionados com Recursos Naturais, decorrentes da aplicação dos artigos 161 a 164;³⁶

³³ **Art. 17.** Compete aos Municípios: I - legislar sobre assuntos de interesse local; II - suplementar a legislação federal e a estadual no que couber; III - instituir e arrecadar os tributos de sua competência, bem como aplicar suas rendas, sem prejuízo da obrigatoriedade de prestar contas e publicar balancetes nos prazos fixados em lei; IV - criar, organizar e suprimir distritos, observada a lei estadual; V - organizar e prestar, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial; VI - manter, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, programas de educação pré-escolar, de educação especial e de ensino fundamental; VII - prestar, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviços de atendimento à saúde da população; VIII - promover, no que couber, adequado ordenamento territorial mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano; IX - promover a proteção do patrimônio histórico-cultural local, observada a legislação e a ação fiscalizadora federal e estadual; X - garantir a defesa do meio ambiente e da qualidade de vida; XI - instituir guardas municipais incumbidas da proteção de seus bens, serviços e instituições, na forma da lei.

³⁴ CAPÍTULO III - DA POLÍTICA URBANA

Art. 150. A política de desenvolvimento urbano será executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tendo por objetivo ordenar o desenvolvimento das funções da cidade e garantir o bem-estar dos seus habitantes.

Art. 152. O plano diretor, instrumento básico da política de desenvolvimento econômico e social e de expansão urbana, aprovado pela Câmara Municipal, é obrigatório para as cidades com mais de vinte mil habitantes, expressando as exigências de ordenação da cidade e explicitando os critérios para que se cumpra a função social da propriedade urbana. § 1º O plano diretor disporá sobre: I - normas relativas ao desenvolvimento urbano; II - políticas de orientação da formulação de planos setoriais; III - critérios de parcelamento, uso e ocupação do solo e zoneamento, prevendo áreas destinadas a moradias populares, com garantias de acesso aos locais de trabalho, serviço e lazer; IV - proteção ambiental; V - ordenação de usos, atividades e funções de interesse zonal. § 2º O Poder Público municipal poderá exigir, nos termos do art. 182, § 4º, da Constituição Federal, o adequado aproveitamento do solo urbano não-edificado, subutilizado ou não-utilizado.

Art. 153. As cidades com população inferior a vinte mil habitantes receberão assistência de órgão estadual de desenvolvimento urbano na elaboração das normas gerais de ocupação do território, que garantam a função social do solo urbano.

³⁵ CAPÍTULO III - Das Políticas Agrícola e Agrária

Art. 154. A política agrícola estadual será planejada e executada, na forma da lei, com a participação paritária e efetiva dos produtores e trabalhadores rurais, objetivando o desenvolvimento rural nos seus aspectos econômicos e sociais com racionalização de uso e preservação dos recursos naturais e ambientais, cabendo ao Estado: I - a orientação, assistência técnica e extensão rural; II - a geração contínua e evolutiva de tecnologia de produção; III - a inspeção e fiscalização da produção, comercialização e utilização de insumos agropecuários; IV - o estabelecimento de mecanismos de apoio: a) a programas que atendam às áreas da agropecuária do Estado; b) a sistemas de seguro agrícola; c) à complementação dos serviços voltados para a comercialização agrícola, armazenagem, transporte e abastecimento; d) à organização dos produtores em cooperativas, associações de classe e demais formas associativas; e) à agroindustrialização de forma regionalizada e, preferencialmente, no meio rural ou em pequenas comunidades; f) - ao setor pesqueiro; V - a instituição de um sistema de planejamento agrícola integrado; VI - o investimento em benefícios sociais para rurícolas e comunidades rurais; VII - a irrigação, drenagem, eletrificação e telefonia rural; VIII - as ações de conhecimento da realidade e o encaminhamento de soluções ao trabalhador rural, especialmente ao volante; IX - a manutenção de controle estatístico de produção com estimativas de safras. § 1º A lei agrícola dará tratamento diferenciado e privilegiado ao micro e pequeno produtor. § 2. O Estado implantará em todo o território o sistema estadual de cadastro técnico rural, com vistas ao planejamento e desenvolvimento das políticas agrícola, agrária, de regularização fundiária, utilização e preservação dos recursos naturais e de apoio às políticas urbanas municipais.

Arts. 155, 156, 157, 158 e 169 (omissis)

Art. 159. O Estado, adotando as medidas cabíveis: I - disciplinará, por lei, tudo que se referir a produtos destinados a uso agrícola que ofereçam risco à vida, à flora, à fauna, e ao meio ambiente; II - inspecionar, classificar e estabelecerá padrões de qualidade e sanidade, para comercialização de produtos agropecuários e subprodutos de origem animal e vegetal; III - adotará medidas de defesa sanitária animal e vegetal e serviço de erradicação e prevenção de doenças e pragas que afetem o setor agrossilvopastoril; IV - manterá serviço de assistência técnica e extensão rural, assegurando orientação prioritária ao micro e pequeno produtor sobre a produção agrossilvopastoril, sua organização, comercialização e preservação dos recursos naturais; V - promoverá ações que visem à profissionalização no meio rural; VI - criará, disciplinando-os em lei, fundos específicos para o desenvolvimento rural.

Art. 160. No caso de aquisição, pelo Estado, de áreas destinadas à implantação de usinas hidrelétricas, é facultada ao proprietário a opção pelo pagamento em terras, compensando-se a qualidade pela quantidade. Parágrafo único. O pagamento na forma prevista neste artigo dependerá de prévia autorização da Assembléia Legislativa.

- os relacionados com Meio Ambiente, decorrentes da aplicação dos artigos 207 a 209;³⁷
- os relacionados com Saneamento, decorrentes da aplicação dos artigos 210 e 211;³⁸

³⁶ CAPÍTULO IV – DOS RECURSOS NATURAIS

Art. 161. Compete ao Estado, na forma da lei, no âmbito de seu território, respeitada a política do meio ambiente: I - instituir e manter sistema de gerenciamento dos recursos naturais; II - o registro, o acompanhamento e a fiscalização do uso dos recursos naturais.

Art. 162. As negociações sobre aproveitamento energético, de recursos hídricos, entre a União e o Estado e entre este e outras unidades da federação, devem ser acompanhadas por comissão parlamentar nomeada pela Assembléia Legislativa do Estado.

Art. 163. O Estado fomentará a implantação, em seu território, de usinas hidrelétricas de pequeno porte, para o atendimento ao consumo local, respeitada a capacidade de suporte do meio ambiente.

Art. 164. O Estado, na forma da lei, promoverá e incentivará a pesquisa do solo e subsolo e o aproveitamento adequado dos seus recursos naturais, sendo de sua competência: I - organizar e manter os serviços de geologia e cartografia de âmbito estadual; II - fornecer os documentos e mapeamentos geológico-geotécnicos necessários ao planejamento da ocupação do solo e subsolo, nas áreas urbana e rural; no âmbito regional e municipal.

³⁷ CAPÍTULO V - DO MEIO AMBIENTE

Art. 207. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Estado, aos Municípios e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presente e futuras, garantindo-se a proteção dos ecossistemas e o uso racional dos recursos ambientais.

§ 1º Cabe ao Poder Público, na forma da lei, para assegurar a efetividade deste direito:

I - estabelecer, com a colaboração de representantes de entidades ecológicas, de trabalhadores, de empresários e das universidades, a política estadual do meio ambiente e instituir o sistema respectivo constituído pelos órgãos do Estado, dos Municípios e do Ministério Público; II - atribuir, ao órgão responsável pela coordenação do sistema, a execução e fiscalização da política e a gerência do fundo estadual do meio ambiente; III - determinar que o fundo estadual do meio ambiente receba, além dos recursos orçamentários próprios, o produto das multas por infrações às normas ambientais; IV - instituir as áreas a serem abrangidas por zoneamento ecológico, prevendo as formas de utilização dos recursos naturais e a destinação de áreas de preservação ambiental e de proteção de ecossistemas essenciais; V - exigir a realização de estudo prévio de impacto ambiental para a construção, instalação, reforma, recuperação, ampliação e operação de atividades ou obras potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, do qual se dará publicidade; VI - exigir a análise de risco para o desenvolvimento de pesquisas, difusão e implantação de tecnologia potencialmente perigosa; VII - determinar àquele que explorar recursos minerais a obrigação de recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente; VIII - regulamentar e controlar a produção, a comercialização, as técnicas e os métodos de manejo e utilização das substâncias que comportem risco para a vida e para o meio ambiente, em especial agrotóxicos, biocidas, anabolizantes, produtos nocivos em geral e resíduos nucleares; IX - informar à população sobre os níveis de poluição e situações de risco e desequilíbrio ecológico; X - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente; XI - incentivar a solução de problemas comuns relativos ao meio ambiente, mediante celebração de acordos, convênios e consórcios, em especial para a reciclagem de resíduos; XII - promover o controle, especialmente preventivo, das cheias, da erosão urbana, periurbana e rural e a orientação para o uso do solo; XIII - autorizar a exploração dos remanescentes de florestas nativas do Estado somente através de técnicas de manejo, excetuadas as áreas de preservação permanente; XIV - proteger a fauna, em especial as espécies raras e ameaçadas de extinção, vedadas as práticas que coloquem em risco a sua função ecológica ou submetam os animais à crueldade; XV - proteger o patrimônio de reconhecido valor cultural, artístico, histórico, estético, faunístico, paisagístico, arqueológico, turístico, paleontológico, ecológico, espeleológico e científico paranaense, prevendo sua utilização em condições que assegurem a sua conservação; XVI - monitorar atividades utilizadoras de tecnologia nuclear em quaisquer de suas formas, controlando o uso, armazenagem, transporte e destinação de resíduos, garantindo medidas de proteção às populações envolvidas; XVII - estabelecer aos que, de qualquer forma utilizem economicamente matéria-prima florestal, a obrigatoriedade, direta ou indireta, de sua reposição; XVIII - incentivar as atividades privadas de conservação ambiental; XIX - declarar, como área de preservação permanente, o remanescente das matas ciliares dos mananciais de bacias hidrográficas que abasteçam os centros urbanos.

§ 2º As condutas e atividades poluidoras ou consideradas lesivas ao meio ambiente, na forma da lei, sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas: I - a obrigação de, além de outras sanções cabíveis, reparar os danos causados; II - a medidas definidas em relação aos resíduos por elas produzidos; III - a cumprir diretrizes estabelecidas por órgão competente.

§ 3º A lei disporá especificamente sobre a reposição das matas ciliares.

Art. 208. São indisponíveis as terras devolutas ou as arrecadadas pelo Estado, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

Art. 209. Observada a legislação federal pertinente, a construção de centrais termoeletricas e hidrelétricas dependerá de projeto técnico de impacto ambiental e aprovação da Assembléia Legislativa; a de centrais termonucleares, desse projeto, dessa aprovação e de consulta plebiscitária.

³⁸ **Art. 210.** O Estado, juntamente com os Municípios, instituirá, com a participação popular, programa de saneamento urbano e rural, com o objetivo de promover a defesa preventiva da saúde pública, respeitada a capacidade de suporte do meio ambiente aos impactos causados.

- os relacionados com Habitação, decorrentes da aplicação dos artigos 212 e 213.³⁹

Incluem-se entre a prestação de serviços, execução de obras, aquisição de bens, produtos e equipamentos, possíveis de execução consorciada entre Municípios e o Estado, se for o caso, além dos previstos no artigo 2º, os que forem objeto de plano, programa, projeto mantido por fundo especial, criado em lei estadual, com destaque para os relacionados com o desenvolvimento urbano do Paraná.

A direção executiva de Consórcio Intermunicipal será exercida por um Conselho Diretor composto, respectivamente:

- pelo Prefeito de cada Município consorciado; e
- por 1 (um) representante técnico e respectivo suplente de cada Município consorciado, de livre escolha do Prefeito Municipal, que reúna capacidade e conhecimentos específicos, preferencialmente de nível superior, compatíveis com matérias e práticas inerentes à Administração Municipal.

Ao Conselho Diretor cabe elaborar Plano de Ação Conjunta de Interesse Comum (PLACIC) para a execução de serviço público indicado no artigo 2º da Lei, de forma isolada ou cumulativa, segundo o grau de relevância, prioridade e disponibilidades materiais e imateriais do Consórcio Intermunicipal, ou para a realização de obra, aquisição de bens, produtos e equipamentos, que com este seja compatível.

O processo de elaboração do plano de *Ação Conjunta de Interesse Comum (PLACIC)*, a cargo do Conselho Diretor de Consórcio Intermunicipal deverá obedecer, no mínimo aos seguintes requisitos:

- fazer referência individualizada de programas, projeto, ações e atividades inerentes ao serviço público de interesse comum intermunicipal com a cooperação do Estado, se foro o caso, segundo inscrição na lista indicativa constante do artigo 2º da lei;
- guardar observância e compatibilidade estritas com plano, programa, projeto, ações e atividades formulados pelos Municípios consorciados segundo a sua Lei Orgânica e legislação complementar;

Parágrafo único. O programa será regulamentado mediante lei e orientado no sentido de garantir à população: I - abastecimento domiciliar prioritário de água tratada; II - coleta, tratamento e disposição final de esgotos sanitários e resíduos sólidos; III - drenagem e canalização de águas pluviais; IV - proteção de mananciais potáveis;

Art. 211. É de competência comum do Estado e dos Municípios implantar o programa de saneamento, cujas premissas básicas serão respeitadas quando da elaboração dos planos diretores municipais.

³⁹ **Art. 212.** A política habitacional do Estado, integrada à da União e Municípios, objetivará a solução de carência habitacional de acordo com os seguintes princípios e critérios: I - ofertas de lotes urbanizados; II - estímulo e incentivo à formação de cooperativas populares de habitação; III - atendimento prioritário à família carente; IV - formação de programas habitacionais pelo sistema de mutirão e autoconstrução.

Art. 213. As entidades da administração direta e indireta, responsáveis pelo setor habitacional, contarão com recursos orçamentários próprios e de outras fontes, com vistas à implantação da política habitacional do Estado.

- cumprir exigências contidas nas normas da legislação federal, estadual ou municipal relacionadas com a função, área ou setor objeto da lista indicativa constante do artigo 2º da Lei;
- proceder levantamento pormenorizado dos recursos humanos, financeiros e outros, materiais e imateriais, a serem utilizados no PLACIC visando a eficiência e à eficácia da execução consorciada;
- realizar estudos técnicos consistentes com vistas ao dimensionamento e justificação de investimentos atuais e futuros;
- diligenciar no sentido de aprovação prévia, de inclusão no Plano de Ação Conjunta de Interesse Comum (PLACIC) de matéria concernente à audiência de Conselho Municipal ou órgão colegiado de deliberação municipal, compatível com a função, área ou setor objeto de execução consorciada;
- especificar, objetiva e pormenorizadamente, as obrigações e compromissos a cargo de órgão, entidade ou fundo especial integrante da Administração Pública Estadual;
- incluir ou fazer remissão a programa, projeto, ações e atividades previstos nos Planos Plurianuais de Município consorciado e do Estado, quando partícipe, no que concerne às despesas relativas aos programas e projetos de duração continuada.

Os recursos financeiros para a elaboração e execução do Plano de Ação Conjunta de Interesse Comum (PLACIC) serão previstos em dotações específicas constantes do Orçamento de cada Município consorciado e do Orçamento Geral do Estado, quando houver convênio de participação deste, especialmente no que se refere à seguridade social, ou em créditos adicionais abertos para esse fim observadas as exigências da legislação em vigor.

Os Municípios consorciados na forma estipulada por esta lei, e a seu critério, poderão dar em garantia, nas operações de financiamentos que se fizerem necessárias para repasse ao Consórcio Intermunicipal, parcela de seus recursos próprios, ou daqueles originários de sua participação no ICMS e no FPM, observada a legislação em vigor e prévia autorização mediante Lei Municipal.

O Plano de Ação Conjunta de Interesse Comum (PLACIC) de execução a cargo do Consórcio Intermunicipal, deverá compreender respectivamente:

- a agregação de programas, projetos, ações, atividades, obras e aquisição de bens, produtos e equipamentos indispensáveis à execução consorciada;
- a menção de programa, projeto, ações e atividades relativas ao serviço público ou serviços públicos indicados, que devam ser executados ou implementados com a participação de órgão, entidade ou fundo especial integram da Administração Pública do Estado.

O Estado poderá celebrar convênio com Consórcio Intermunicipal instituído nos termos da Lei, visando participar de esforço conjunto de interesse comum, ou para cumprir execução descentralizada de função,

serviço, obra ou evento de sua competência, observadas as disposições regulamentares a serem baixadas pelo Poder Executivo mediante Decreto.

Consórcios e Associações previstos no Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos

A Lei Estadual nº 12.726/99 que dispõe sobre o SEGRH, diz que compõem o Sistema:

- órgão deliberativo e normativo central do Sistema: o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/PR);
- órgão executivo gestor e coordenador central do Sistema: a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos;
- órgãos regionais e setoriais deliberativos e normativos de bacia hidrográfica do Estado: os Comitês de Bacia Hidrográfica;
- unidades executivas descentralizadas: as Agências de Água e os consórcios e associações a elas equiparadas.

Enquadram-se na condição de equiparados às Agências de Água, os consórcios ou associações intermunicipais de bacias hidrográficas, bem como as associações regionais, locais ou setoriais de usuários de recursos hídricos, legalmente constituídas, aos quais poderão ser delegados, por ato do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/PR), de que trata esta lei, o exercício das funções, competências e atribuições inerentes às unidades executivas descentralizadas. (Art. 33, § 2º)

A proposta de criação de consórcio ou associação intermunicipal de bacia hidrográfica ou de associação regional, local ou setorial de usuários de recursos hídricos, com a finalidade de equiparar-se às Agências de Água e exercer as funções, competências e atribuições inerentes às unidades executivas descentralizadas, dar-se-á mediante iniciativa de usuários de recursos hídricos, submetida à aprovação formal do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/PR) e anterior constituição do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica, por ato próprio do Governador. (Art. 37, parágrafo único)

Conforme o art. 37, as Agências de Água, os consórcios ou associações intermunicipais de bacias hidrográficas e as associações regionais, locais ou setoriais de usuários de recursos hídricos atuarão como unidades executivas descentralizadas, prestando apoio aos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica e respondendo pelo planejamento e pela formulação do Plano de Bacia Hidrográfica, bem como pelo suporte administrativo, técnico e financeiro, inclusive pela cobrança dos direitos de uso dos recursos hídricos na sua área de atuação.

O Estado incentivará a formação de consórcios ou de associações intermunicipais de bacias hidrográficas, para o exercício das competências reservadas às unidades executivas descentralizadas, de modo especial nas regiões que apresentarem quadro ou situação crítica relativamente aos recursos hídricos, cujo gerenciamento deverá ser feito segundo diretrizes e objetivos especiais mediante a celebração de convênio de mútua cooperação e de assistência. (Art. 44)

Documentação necessária para Constituição de Consórcio Intermunicipal

- Minuta de Protocolo para Constituição de Consórcio Intermunicipal
- Sugestão de anteprojeto de lei que autoriza o município a participar do consórcio intermunicipal
- Sugestão de ata de constituição de consórcio intermunicipal; aprovação do estatuto e eleição de conselho diretor
- Minuta de estatuto de consórcio intermunicipal
- Minuta de ato administrativo
- Minuta de regimento interno de consórcio intermunicipal

O Serviço Social Autônomo PARANACIDADE, vinculado por cooperação à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano – SEDU, disponibiliza aos interessados as peças documentais e demais informações sobre a matéria.

6.3.8 - Áreas de Uso Regulamentado na Região do Karst

Em relação aos instrumentos de gestão e uso do solo baixados pelo estado na região de influência do Aquífero Karst verifica-se a definição de três áreas de proteção ambiental e uma Unidade Territorial de Planejamento – UTP.

APA DO IRAÍ

A Área de Proteção Ambiental Estadual do Iraí foi instituída pelo Decreto Estadual nº 1.753/96 de 06 de maio de 1996, e visa a proteção e o uso continuado do manancial, de forma a garantir uma adequada qualidade da água, e o correto ordenamento e uso do solo.

Abrange cerca de 11.536 ha, nos municípios de Campina Grande do Sul, Colombo, Pinhais, Piraquara e Quatro Barras.

O Decreto 2.200 de 12 de junho de 2.000, aprova o Zoneamento Ecológico-Econômico da APA do Iraí, contempla diversas zonas agrupadas em quatro áreas principais:

- Áreas de Urbanização Consolidada;
- Áreas de Ocupação Orientada;
- Áreas de Restrição à Ocupação;
- Áreas Rurais.

As Áreas de Restrição à Ocupação foram definidas como as áreas de interesse de preservação com o objetivo de promover a recuperação e conservação dos recursos naturais, assegurando a manutenção da biodiversidade e a conservação do ecossistema que se subdividem em:

- ZPFV - Zona de Preservação de Fundo de Vale: compreende a faixa de 30 m de cada margem dos rios e córregos e de 50 m no entorno das nascentes.
- ZPRE – Zona de Preservação da Represa: compreende a faixa de 30 m ao longo do reservatório do Iraí.
- ZCVS I – Zona de Conservação da Vida Silvestre I: compreende a área de Tombamento da Serra do Mar (situada no interior da APA).
- ZCVS II - Zona de Conservação da Vida Silvestre II: compreende as áreas compostas por expressivos agrupamentos arbóreos, por áreas de estepes e áreas inundáveis, compondo espaços prioritários à manutenção da biota, incluindo-se os bosques remanescentes de araucária, considerados ou não no mapa de zoneamento que podem ser objeto de manejo extensivo.
- ZCVS III - Zona de Conservação da Vida Silvestre III: compreende as áreas de agrupamentos arbóreos existentes importantes à qualidade da biota e áreas de reflorestamentos que podem ser objeto de manejo relativamente intensivo.
- ZPAR – Zona de Parques: compreende as áreas a serem utilizadas como parques públicos.
- ZUIR – Zona de uso Institucional Restrito : compreende as áreas de propriedade do Governo do Estado destinadas a usos específicos.
- ZEMC – Zona de Extração Mineral Controlada: compreende as áreas onde atualmente se desenvolve a exploração mineral.
- ZCAI – Zona de Controle Ambiental Intensivo: compreende as áreas onde estão localizadas as atividades e usos com alto risco à manutenção da qualidade hídrica.

Com base no regulamento, cada uma das zonas possui normas de uso e ocupação específicas, conforme anexo do Decreto.

Unidade de Conservação da Barragem do Iraí

Segundo o Plano Básico Ambiental (PROENSI, 1999) formulado para a SANEPAR, esta propôs ao IAP a criação de uma reserva de domínio público com 45 ha entre a Estrada do Encanamento e a Ferrovia, além de 46 ha de uma potencial RPPN a ser criada à jusante da barragem. Além disso, a SANEPAR adquiriu uma área de 60 ha à montante do lago que se encontra cercada visando sua proteção, de forma adicional. Assim pretendia-se atender a medida compensatória relativa à implantação da barragem.

Entretanto, até o momento não foi ainda oficialmente definida e criada uma efetiva unidade de conservação como medida compensatória da implantação da barragem. O que existe são alguns fragmentos de terreno adquiridos e cercados pela SANEPAR, onde constam placas com a identificação "Área de Preservação Ambiental".

APA DO RIO PASSAÚNA

A Área de Proteção Ambiental do Passaúna foi instituída pelo Decreto nº 458/91. Posteriormente, pela Lei nº 13.027/00 teve sua delimitação alterada, passando a ter área de 15.690,00 hectares.

Está localizada em parte dos territórios dos municípios de Almirante Tamandaré, Araucária, Campo Largo, Campo Magro e Curitiba.

Pelo Decreto nº 5.063/01 teve alterado seu Zoneamento Ecológico-Econômico, aprovado pelo Decreto nº 832/95.

O Zoneamento tem por objetivo:

- I. compatibilizar o zoneamento da APA com os objetivos do Sistema Integrado de Gestão e Proteção dos Mananciais da RMC;
- II. assegurar as condições essenciais à recuperação e conservação do manancial destinado ao abastecimento público;
- III. promover a recomposição florestal;
- IV. incentivar e compatibilizar os instrumentos que propiciem o uso e ocupação do solo de forma adequada a conservação do manancial;
- V. promover o controle ambiental da área.

No Zoneamento Ecológico-Econômico da APA Estadual do Passaúna serão utilizados, para garantir a preservação e recuperação do manancial, dentre outros instrumentos:

- I. Recomposição Florestal;
- II. Potencial Ambiental;
- III. Controle Ambiental.

O Zoneamento Ecológico-Econômico da APA Estadual do Passaúna, passa a conter a denominação e classificação abaixo, agrupadas em quatro áreas principais, com os parâmetros de uso e ocupação do solo definidos no Anexo II, parte integrante do Decreto:

I - ÁREAS DE URBANIZAÇÃO CONSOLIDADA: são as áreas de interesse de consolidação da ocupação urbana existente, que deverão ser objeto de ações intensivas de saneamento e recuperação das condições ambientais, que subdividem-se em:

ZUC I - Zona de Urbanização Consolidada I: Compreende as áreas não ocupadas, as áreas loteadas com ocupação de média e alta densidade, loteamentos já aprovados e não ocupados, e novas áreas não discriminadas no mapa de zoneamento que serão alvo de projetos urbanísticos promovidos pelo poder público para fins de reassentamento e regularização fundiária. Essas áreas deverão receber infraestrutura adequada para sua compatibilização com os objetivos da APA;

ZUC II - Zona de Urbanização Consolidada II: Compreende as áreas, no território de Curitiba dentro da APA, consolidadas ou passíveis de serem consolidadas, os loteamentos aprovados e não implantados que não estão discriminados no mapa de zoneamento, e novas áreas, também não discriminadas, que serão alvos de projetos urbanísticos promovidos pelo poder público para fins de reassentamento e regularização fundiária. Essas áreas deverão receber infra-estrutura adequada para sua compatibilização com os objetivos da APA;

II - ÁREAS DE OCUPAÇÃO ORIENTADA: são áreas de transição entre as atividades rurais e urbanas, sujeitas à pressão de ocupação, e que exigem a intervenção do poder público no sentido de minimizar os efeitos poluidores sobre os mananciais, que subdividem-se em:

ZOO - Zona de Ocupação Orientada: Compreende a faixa de transição entre as áreas de ocupação e as áreas rurais;

CICS - Corredor Especial de Indústria, Comércio e Serviço: Compreende o trecho ao longo da PR-090, Estrada do Cerne, sendo que esta zona está delimitada em 100,00 m (cem metros) para cada lado, a

partir da faixa de domínio da rodovia. Fica permitida a ampliação do limite desta zona até 300,00 m (trezentos metros) em casos justificados, após análise e anuência do projeto de implantação do empreendimento pelos órgãos competentes - Prefeitura Municipal, COMEC, IAP, e CAT - Câmara de Apoio Técnico da APA Estadual do Passaúna;

CUE - Corredor de Uso Especial - BR-277: Compreende o eixo ao longo da BR-277, Rodovia do Café, sendo que esta zona está limitada em 100,00 m (cem metros) a partir da faixa de domínio da rodovia;

CEUT - Corredor Especial de Uso Turístico: Compreende os lotes frontais ao longo do eixo turístico da Estrada da Ferraria, município de Campo Largo;

ZEI I - Zona Especial de Indústria I - CIC: Compreende a porção da área industrial de Curitiba (CIC), dentro da APA;

ZEI II - Zona Especial de Indústria II - CIAR: Compreende a porção da área industrial de Araucária (CIAR), dentro da APA;

ZES - Zona Especial de Serviços: Compreende a zona de serviços localizada no território do município de Curitiba, dentro da APA;

SEVS - Setor Especial das Vias Setoriais - Passaúna: Compreende do eixo viários do município de Curitiba que possuem forte integração e articulação com o sistema viário existente e já concentram atividades comerciais e de serviços de médio e grande porte. O SEVS é constituído pelos terrenos com testada para as vias setoriais constantes no mapa de zoneamento;

SEVC - Setor Especial de Vias Coletoras - Passaúna: Compreende vias com média extensão e integradas ao sistema viário principal de Curitiba, que já concentram o tráfego local e o comércio e serviço de médio porte de atendimento à região. O SEVC é constituído pelos terrenos com frente para as vias coletoras constantes no mapa de zoneamento, com profundidade máxima de até a metade da quadra;

III - **ÁREAS DE RESTRIÇÃO À OCUPAÇÃO:** são áreas de interesse à preservação, com o objetivo de promover a recuperação e a conservação dos recursos naturais, assegurando a manutenção da biodiversidade e a conservação dos ecossistemas, que subdividem-se em:

ZREP - Zona da Represa: Compreende a área inundável pela barragem do Passaúna, abaixo da cota de 888,80 m;

ZPRE - Zona de Proteção da Represa: Compreende uma faixa de 100 m ao longo do reservatório do Passaúna, contada a partir de cota 888,80 m. Nas áreas urbanas a faixa de proteção corresponde a uma faixa de preservação de 30 m, contada a partir de cota 888,80 m, acrescida de uma faixa de preservação. Nas áreas rurais, deverá ser protegida uma faixa de preservação de 100 m, contada a partir da cota 888,80 m;

ZPAR - Zona de Parques: Compreende as áreas utilizadas com parques públicos;

ZPFV - Zona de Preservação de Fundo de Vale: Compreende a faixa de preservação de cada margem de rios e córregos e entorno das nascentes, bem como os remanescentes de florestas aluviais, de acordo com a legislação vigente;

ZCVS - Zona de Conservação da Vida Silvestre: Compreende áreas compostas por expressivos agrupamentos arbóreos e bosques de araucária, compondo espaços prioritários à manutenção da biota, que podem ser objeto de manejo restrito;

ZRA - Zona de Recuperação Ambiental: Compreende os espaços destinados a recuperação ambiental de áreas degradadas, em especial as utilizadas para depósito de resíduos urbanos. Abrange a área que atualmente encontra-se comprometida pela disposição de resíduos sólidos denominada "Lixão da Lamenha Pequena";

ACAI - Atividades de Controle Ambiental Intensivo: Compreende as atividades de risco à manutenção da qualidade hídrica. As atividades estão indicadas no mapa O2, anexo IV do regulamento, e serão objeto de constante monitoramento ambiental. Poderão, ainda, serem enquadradas como ACAI, outras atividades já autorizadas pelo Município, a critério do órgão ambiental, e que foram omitidas no mapa anexo, acima mencionado;

IV - ÁREAS RURAIS: são as áreas destinadas à produção agrosilvopastoril, definidas no Zoneamento Ecológico-Econômico da APA do Passaúna como ZUA - Zona de Uso Agropecuário, que compreende os espaços aptos ao manejo florestal, agrícola e pecuário.

No Zoneamento Ecológico-Econômico estão previstas disposições detalhadas sobre:

- Ocupação do solo urbano (arts. 9 a 12)
- Atividades industriais (arts. 13 a 15)
- Proibições (arts. 16 a 19)
- Permissibilidades (arts. 20 a 22) e

APA DO RIO VERDE

A Área de Proteção Ambiental Estadual do Rio Verde foi instituída pelo Decreto Estadual nº 2.375, de 28 de julho de 2000, tendo por objetivo a proteção e conservação da qualidade água para fins de abastecimento público, estabelecendo medidas e instrumentos para gerenciar todos os fenômenos e seus conflitos advindos dos usos variados e antagônicos na mesma.

A APA do Rio Verde, situada na área oeste da Região Metropolitana de Curitiba, abrange a área de 147,56 Km², localizados em parte dos territórios dos municípios de Araucária e Campo Largo, compreendendo as áreas a montante da barragem, em área de contribuição hídrica da represa do Rio Verde, com a delimitação constante do referido decreto

Visando atender aos seus objetivos, a APA do Rio Verde contará com Zoneamento Ecológico-Econômico, com prazo fixado em 180 dias para sua elaboração, contados da data da publicação do decreto que a instituiu. Tal zoneamento está em fase final de elaboração.

Na implantação e funcionamento da APA do Rio Verde serão adotadas, entre outras, as seguintes medidas:

- a aplicação, quando necessária, de medidas legais destinadas a impedir ou evitar o exercício de atividades causadoras de sensível degradação da qualidade ambiental;
- a divulgação das medidas previstas neste Decreto, objetivando o esclarecimento da comunidade local sobre a APA do Rio Verde e suas finalidades.

Na APA do Rio Verde ficam proibidas ou restringidas:

- a implantação de atividades industriais potencialmente poluidoras, capazes de afetar ou colocar em risco os mananciais de água;
- o exercício de atividades capazes de provocar erosão das terras ou assoreamento de coleções hídricas;
- a realização de obras de terraplenagem e a abertura de canais, quando essas iniciativas importarem em sensível alteração das condições ecológicas locais;
- o desenvolvimento de atividades minerárias capazes de afetar ou colocar em risco a qualidade da água do manancial;

- o uso de agrotóxicos e outros biocidas em desacordo com as normas ou recomendações instituídas no Zoneamento Ecológico-Econômico.

Nenhum projeto de urbanização poderá ser implantado na APA do Rio Verde, sem prévia autorização de sua entidade administradora, que exigirá:

- adequação com o zoneamento ecológico-econômico da área;
- implantação de sistema de coleta e tratamento de esgotos;
- sistema de vias públicas sempre que possível e curvas de nível e rampas suaves com galerias de águas pluviais;
- lotes de tamanho mínimo suficiente para o plantio de árvores em pelo menos 20% (vinte por cento) da área do terreno;
- programação de plantio de áreas verdes com uso de espécies nativas;
- traçado de ruas e lotes comercializáveis com respeito à topografia com inclinação inferior a 10% (dez por cento).

As autorizações e licenças concedidas pelo órgão ambiental estadual não dispensam outras autorizações e licenças federais, estaduais e municipais exigíveis.

Para melhor controlar seus efluentes e reduzir o potencial poluidor das construções destinadas ao uso humano, não será permitida a construção de edificações em terrenos que não comportarem, pelas suas dimensões e outras características, a existência simultânea de poços para o despejo de fossas sépticas quando não houver rede de coleta e estações de tratamento de esgoto em funcionamento.

UTP DE CAMPO MAGRO

A Unidade Territorial de Planejamento – UTP, engloba a delimitação de áreas, que por suas características específicas, terão traçadas alternativas de ocupação que permitam ao mesmo tempo: a manutenção de condições ambientais adequadas e a sua viabilização econômica, de forma a interessar seus proprietários a investirem em empreendimentos compatíveis com as restrições de uso concernentes a áreas de mananciais.

A UTP de Campo Magro foi criada pelo Decreto nº 1.611, de 03.12.99. No artigo 4º, definiu como *áreas de intervenção*:

- Áreas de Restrição a Ocupação
- Áreas de Ocupação Orientada
- Áreas de Urbanização Consolidada

As Áreas de Restrição à Ocupação são as seguintes:

- as faixas de drenagem dos corpos d' água conforme definidas em legislação própria;
- as áreas cobertas por matas;
- as áreas com declividade superior a 30%;
- as áreas sujeitas à inundação;
- as áreas de preservação permanente, definidas em legislação federal e estadual;
- outras áreas de interesse à serem incluídas mediante prévia aprovação do Conselho Gestor dos Mananciais da RMC e através de Decreto Estadual.

Convém ressaltar que no Art. 6º, as Áreas de Restrição à Ocupação, observadas as normas da Lei Estadual nº 12.248/98 e do Decreto 1.611/99, poderão ser computadas no cálculo das áreas reservadas como áreas de lazer em parcelamentos de solo, como reserva florestal conforme a legislação em vigor; ou transferência de potencial construtivo.

O macrozoneamento da UTP de Campo Magro é estabelecido nas seguintes tabelas, anexas ao decreto:

- Tabela 1 – Parcelamento de Ocupação do Solo;
- Tabela 2 – Uso do Solo;
- Tabela 3 – Parâmetros para doação de áreas em troca de potencial construtivo.

6.3.9 – Compensação Financeira – “Royalties Ecológicos”

A Constituição do Estado do Paraná ao tratar da repartição das receitas tributárias, impõe que o Estado assegurará, na forma da lei, aos Municípios que tenham parte de seu território integrando unidades de conservação ambiental, ou que sejam diretamente influenciados por elas, ou àquelas com mananciais de abastecimento público, tratamento especial quanto ao crédito da receita referida no art.158 parágrafo único II da Constituição Federal (Art. 132, parág. Único)

A Lei Complementar nº 59, de 01.10.1991, dispõe sobre a repartição de 5% do ICMS aos municípios que abriguem em seu território unidades de conservação ambiental, ou que sejam diretamente influenciados por elas, ou aqueles com mananciais de abastecimento público.

Vale observar que os recursos para distribuição não representam um tributo novo, pois o ICMS é um imposto já existente. O que ocorre é um redirecionamento da sua distribuição, a partir de um critério ambiental. A alocação dos recursos manifesta o reconhecimento político-institucional da necessidade de minimizar e compensar os impactos

Os municípios contemplados pelo critério de mananciais, são aqueles que abrigam em seu território parte ou o todo de bacias hidrográficas de mananciais de abastecimento público para municípios vizinhos.

Referidas unidades de conservação ambiental são as áreas de preservação ambiental, estações ecológicas, parques, reservas florestais, florestas, hortos florestais, áreas de reservas indígenas e áreas de relevante interesse de leis ou decretos federais, estaduais ou municipais, de propriedade pública ou privada (Cf. redação dada ao art. 2º da LC nº 59/91 pela LC nº 67/93)

O Decreto nº 2.791/96 define critérios técnicos de alocação de recursos a que alude o art. 5º da Lei Complementar nº 59/91, relativos a mananciais destinados a abastecimento público, pelos quais são contemplados os municípios que abrigam em seu território parte ou o todo de bacias de mananciais superficiais para atendimento das sedes urbanas de municípios vizinhos, com áreas de seção de captação de até 1.500 Km², em utilização até a data da aprovação da Lei Complementar nº 59/91, bem como mananciais subterrâneos para atendimento das sedes urbanas de Municípios vizinhos, em regime de aproveitamento normal.

Para usufruírem o benefício, os municípios deverão cadastrar as unidades de conservação no Instituto Ambiental do Paraná – IAP, cuja inclusão depende de vistoria técnica.

A repartição é feita da seguinte maneira:

- cinquenta por cento (50%) para municípios com mananciais de abastecimento;
- cinquenta por cento (50%) para municípios com unidades de conservação ambiental.

No caso com sobreposição de áreas com mananciais de abastecimento e unidades de conservação ambiental, será considerado o critério de maior compensação financeira.

Os percentuais relativos a cada município serão anualmente calculados pela entidade responsável pelo gerenciamento dos recursos hídricos e do meio ambiente, e divulgados de Portaria publicada em Diário Oficial.

Os recursos para distribuição não representam um tributo novo, pois o ICMS é um imposto já existente. O que ocorre é um redirecionamento da sua distribuição, a partir de um critério ambiental. A alocação dos recursos manifesta o reconhecimento político-institucional da necessidade de minimizar e compensar os impactos.

Além de fazer justiça aos municípios com restrição de uso de solo, o benefício despertou o interesse em preservar e/ou recuperar as áreas de mananciais e unidades de conservação, revertendo o modelo econômico vigente, potencialmente degradador, redirecionando recursos a partir de critérios ambientais.

Fontes oficiais (IAP e SUDERHSA) informam que nos primeiros cinco anos de execução do ICMS ecológico os resultados são surpreendentes, senão vejamos:⁴⁰

- a qualidade da água e a condição ambiental das bacias hidrográficas melhoraram em 75% dos mananciais;
- aumento de 800% no perfil das áreas protegidas do Estado, e sensível melhora na qualidade de conservação das mesmas, em especial nas áreas de domínio público municipal, onde o indicador médio, em uma escala de 0 a 9, passou de 3,2, em 1993, para 4,3, em 1996;
- em cinco anos de efetivo desenvolvimento do projeto, conseguiram-se resultados maiores e melhores do que em 60 anos de políticas públicas em áreas protegidas.

6.4 - LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

Além da competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, já mencionados, consta no Art. 30 da Constituição Federal, que aos municípios compete, entre outros:

- legislar sobre assuntos de interesse local (I);
- suplementar a legislação federal e a estadual no que couber (II);
- promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano (VIII);
- promover a proteção do patrimônio histórico-cultural local, observada a legislação e a ação fiscalizadora federal e estadual (IX).

⁴⁰ <http://www.mma.gov.br/port/SE/agen21/experien/119.html>

A Constituição Federal deu ainda aos municípios o poder para editar a sua própria lei orgânica, nos seguintes termos:

“Art. 29. O município reger-se-á por lei orgânica, votada em dois turnos, com o interstício mínimo de dez dias, e aprovada por dois terços dos membros da Câmara Municipal, que a promulgará, atendidos os princípios estabelecidos nesta Constituição, na Constituição do respectivo estado e os seguintes preceitos:...”

Por isso, a legislação de todos os municípios da região do Karst está calcada principalmente em suas Leis Orgânicas (muito semelhantes), nos Planos de Uso do Solo, Planos Diretores, dentre outros.

Face as freqüentes emendas constitucionais editadas pelo Congresso Nacional, torna-se necessária a constante revisão das atuais leis orgânicas, adequando-as às novas demandas sociais, econômicas e políticas brasileiras. Por isso, torna-se evidente, a necessidade de compatibilização dos diplomas municipais às novas exigências constitucionais e às próprias realidades locais. São nessas realidades, na verdade, que deve radicar a atenção dos legisladores municipais, já que a demora da edição de muitas emendas só faz por aumentar o fosso entre as exigências constitucionais e a realidade social de alguns municípios.

É importante ressaltar que com o advento do *Estatuto da Cidade*, muitas regras mudaram, fazendo com que os municípios adaptem suas leis ao novo Estatuto.

6.4.1 - Município de Almirante Tamandaré

O Município é regido pela sua Lei Orgânica, pela Lei nº. 429/96 que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, estabelece objetivos, instrumentos e diretrizes para as ações de planejamento do Município; Lei nº 430/96 que dispõe sobre o zoneamento do uso e ocupação do solo no perímetro urbano da sede do Município; Lei nº 431/96 que dispõe sobre a hierarquização e traçado básico do Sistema Viário e estabelece diretrizes para o arruamento; Lei nº 432/96 que dispõe sobre o parcelamento do solo, remembramento, desmembramento e condomínios horizontais, e Lei nº 433/96, que dispõe sobre a Política de Proteção, Conservação e Recuperação do Meio Ambiente.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano é integrado também pelas seguintes leis:

- Lei de zoneamento de Uso e Ocupação do Solo Urbano;
- Lei do Parcelamento do Solo Urbano;

- Lei do Sistema Viário;
- Lei do Meio Ambiente;
- Código de Obras, e
- Código de Posturas.

Tratando das diretrizes ambientais, merece destaque, a imposição de que o desenvolvimento será norteado pelas seguintes diretrizes: (art. 10)

- promover o desenvolvimento sustentável das principais atividades econômicas em harmonia com o processo de urbanização mediante gestão ambientalmente correta dos recursos naturais e garantia de qualidade de vida urbana;
- promover, através de instrumentos institucionais, a implantação de programas que garantam a curto, médio e longo prazos, a preservação do meio ambiente e dos recursos naturais existentes no Município;
- elaboração de um plano de monitoramento para controle das condições ambientais das áreas de extração de calcário;
- monitoramento das atividades do segmento agrícola, sobretudo no que se refere a produção do plantio de hortifrutigrangeiros no sentido de evitar riscos ambientais;
- levantamento das condições de produção e tratamento de resíduos e efluentes das indústrias, visando encaminhar seu funcionamento em padrões adequados às exigências ambientais da legislação federal, Lei 6803, Decreto-Lei 1413 e Decreto 76389;
- adoção de soluções a curto, médio e longo prazos quanto ao lançamentos de efluentes domésticos junto as redes de águas pluviais, tais como fossas sépticas e o possível tratamento, prioritariamente em locais próximos a mananciais de captação;
- promoção da despoluição do Rio Barigüi e córregos que cortam a malha urbana;
- reconstituição da mata ciliar das faixas de fundo de vale em cumprimento à legislação federal;
- conservação e preservação das áreas com potencial turístico e paisagístico, mediante sua utilização criteriosa;
- exigir estudo de impacto ambiental e o conseqüente relatório de impacto ambiental – RIMA, para as intervenções e obras a serem executadas no município e que sejam de comprovado impacto no meio ambiente, instituindo o “Licenciamento Ambiental”
- incentivo a formação de grupos locais integrados a ações institucionais na área de meio ambiente como forma de capacitar a população para o monitoramento urbano-ambiental.

Vale observar que a Política de Proteção, Conservação e Recuperação do Ambiente é objeto da Lei nº 433/96

A Lei nº 430/96, que dispõe sobre o zoneamento do uso do solo e ocupação do solo, cria o Conselho de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, composto por 2 representantes da Câmara Municipal, 2 da Secretaria Municipal de Obras, Viação e Serviços Públicos e 2 do Conselho Comunitário, com atribuições de apreciar os seguintes casos:

- pedidos de novos usos nos limites de sua competência;
- recursos das decisões do órgão competente em que as partes alegarem algum erro ou falsa interpretação das normas da Lei;
- casos em que a aplicação dos valores e parâmetros da Lei se revele inadequada às diretrizes básicas.

No mais, trata do zoneamento urbano, da classificação, definição e relação dos usos do solo, da arborização urbana, e das áreas de estacionamento e recreação.

A Lei nº 432/96, dispõe sobre o parcelamento do solo, remembramento, desenvolvimento e condomínios horizontais.

6.4.2 - Município de Bocaiúva do Sul

A Lei nº 67/85 dispõe sobre o Zoneamento do Município.

Para fins da Lei, *zoneamento* é a divisão da área do município em zonas, segundo sua destinação no contexto urbano-rural. Tem por finalidade ordenar o crescimento da cidade e garantir o bem estar da comunidade.

A área urbana é dividida em Zona Central, Zona Residencial, Zona Residencial especial, Zona de serviços 1 e 2, área de preservação e parque (art. 31)

Ao tratar da preservação do meio ambiente no art. 37, diz que para proteção dos recursos hídricos do município, ficam definidas as faixas de drenagem dos cursos d'água, córregos ou fundos de vale, e os setores especiais de fundos de vales, de forma a garantir o perfeito escoamento das águas pluviais das bacias hidrográficas e preservação de áreas verdes e/ou áreas críticas.

No art. 38, são conceituadas *faixas de drenagem* e *setores especiais de fundos de vale*, as primeiras, são as faixas de terreno compreendendo os cursos d'água, córregos ou fundos de vale e dimensionados de forma a garantir o perfeito escoamento das águas pluviais das bacias hidrográficas, e os últimos, são áreas críticas localizadas nas imediações ou nos fundos de vale, sujeitas à inundações, erosão ou que

possam acarretar transtornos à coletividade através de usos inadequados.

No que concerne ao uso do solo, os setores especiais de preservação de fundos de vale deverão sempre atender, prioritariamente, aos parques lineares envolvendo as atividades destinadas à prática de recreação e ao lazer..

As construções existentes nos setores especiais de preservação de fundos de vale, seja quanto ao uso ou ocupação do solo, serão mantidas enquanto perdurarem legalmente os respectivos alvarás. (art. 46)

A Lei nº 66/85 dispõe sobre o Parcelamento e Uso do Solo e fixa normas para aprovação de arruamentos, loteamentos e desmembramentos.

6.4.3 - Município de Campo Largo

Nos termos da Lei nº 444/78 – Consolidação das Leis de Zoneamento e do Parcelamento, zoneamento é a divisão do Município em zonas com usos diferentes, visando ordenar o crescimento da cidade e proteger os interesses da coletividade, assegurando condições mínimas de habitabilidade e uso racional do solo, e, este é o relacionamento das diversas atividades para uma determinada zona.

O Zoneamento do Município compreende a sede, os distritos de Bateias, Ferraria, Três Córregos e São Silvestre e a localidade de Rebouças, divididos nas seguintes zonas: a) de alta densidade, compreendendo o Centro principal, o Centro secundário e o Sistema Estrutural; de média densidade; de baixa densidade; de Serviço; Industriais, e; Setores Especiais: desportivos, institucionais, fundos de vale, áreas verdes, lagoas e de controle, núcleos residenciais e vias de comércio.

Os critérios de parcelamento, uso e ocupação do solo das diversas zonas constam das Tabelas I e II, anexas à Lei, sendo que a permissão para localização de qualquer atividade considerada como perigosa, incômoda ou nociva, dependerá, além das especificações exigidas para cada caso, aprovação pela Prefeitura Municipal, de projeto detalhado das instalações para depuração dos resíduos ou efluentes líquidos ou gasosos, bem como dos demais equipamentos de prevenção e segurança, conforme cada caso, devendo estar acompanhado de parecer técnico do órgão responsável a nível estadual ou federal. (arts. 4º e 5º).

Para efeito de proteção dos recursos hídricos, são definidos: (art. 6º)

- *faixas de drenagem* – são as faixas de terreno compreendendo os cursos d'água, córregos ou fundos de vale e dimensionadas de forma a garantir o perfeito escoamento das águas pluviais das bacias hidrográficas, e
- *setores especiais de fundos de vale* – são as áreas localizadas nas imediações ou nos fundos de vale, sujeitas a inundações, erosão ou que possam acarretar transtornos à coletividade por uso inadequados.

No que concerne ao uso do solo, os setores especiais de fundos de vale deverão sempre atender, prioritariamente, aos parques lineares, envolvendo as atividades destinadas à prática de recreação, esportes e lazer. (art. 18)

O Poder Executivo concederá benefícios aos proprietários de terrenos que contribuírem para a preservação do meio ambiente, notadamente quanto a proteção hídrica do solo e atmosférica, e preservação da flora e da fauna.

Em todas as zonas e setores especiais ficam proibidos todos os tipos de parcelamento de solo, bem como modificações e ampliações quando o terreno apresentar as seguintes características: (art. 26)

- pedentes superiores a 25%;
- aterros feitos com materiais nocivos à saúde
- áreas alagadiças sujeitas a inundações

6.4.4 - Município de Campo Magro

O Município de Campo Magro, criado pela Lei nº 11.221 de 11.12.95, foi desmembrado do Município de Almirante Tamandaré. As delimitações do território municipal e de seu perímetro seu urbano constam do art. 1º (com alterações impostas pela Lei nº 11.221/96) e do art. 2º, respectivamente. Fazendo divisa com os municípios de Itaperuçu, Almirante Tamandaré, Curitiba e Campo Largo.

Como o município ainda não possui sua própria legislação, continua regido pelas leis do município do qual foi desmembrado.

No território de Campo Magro foi criada — nos termos da Lei nº 12.248/99, que instituiu o Sistema Integrado de Gestão e Proteção dos Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba — uma Unidade Territorial de Planejamento, denominada UTP de Campo Magro (Decreto Estadual nº 1.611/99).

Conforme faculdade prevista na Lei 12.248/99, foi sancionada pelo Poder Público Municipal a Lei nº 127/2000, dispondo sobre o zoneamento da referida UTP, contendo os objetivos (art. 4º), definições (art. 5º), zoneamento (art. 7º a 12), dos usos e ocupação (13 a 20), do parcelamento do solo (21 a 32), dos espaços livres e áreas institucionais (art. 33 a 35), sistema viário (art. 36 a 44), aquisição do potencial construtivo (arts. 45 a 5).

Anexas ao Decreto, encontram-se tabelas contendo parâmetros e especificações sobre o uso do solo e seu parcelamento.

6.4.5 - Município de Colombo

A legislação básica do Município está calcada na sua Lei Orgânica e nos Códigos: Tributário, Obras ou Edificações, Posturas, Zoneamento, Parcelamento do Solo e, no Plano Diretor. (Art. 40)

Para instituir o ordenamento básico do Município, em conformidade com os fundamentos, objetivos e princípios da sociedade democrática, pluralista e sem preconceitos, contidos na Constituição da República Federativa do Brasil, foi promulgada em 05 de abril de 1990 a Lei Orgânica do Município de Colombo, estabelecendo, desde logo, em sua organização, dentre seus objetivos fundamentais, a defesa do meio ambiente e da qualidade de vida. (Art. 4º, V)

Ao tratar das competências municipais, privativas e comuns, diz, dentre outras, que compete ao Município promover:

- no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano;
- a proteção do patrimônio histórico-cultural, inclusive artístico, turístico e paisagístico local, observada a legislação federal e estadual.

Na Seção dedicada ao Meio Ambiente (Arts. 147 a 153) estabelece que o Município:

- deverá atuar mediante planejamento, controle e fiscalização das atividades públicas ou privadas, causadoras efetivas ou potenciais de alterações significativas no meio ambiente;
- ao promover a ordenação do seu território, definirá zoneamento e diretrizes gerais de ocupação que assegurem a proteção do meio ambiente, através de adoção de diretrizes adequadas de uso e adoção (sic) de solo urbano;
- as entidades científicas e representativas da comunidade, terão sua participação assegurada na fiscalização e planejamento no meio ambiental, garantida o amplo acesso dos interessados às informações sobre poluição e degradação do meio ambiente.

Pela regra do Art. 153, será criado o Conselho Municipal do Meio Ambiente, órgão máximo a nível municipal, com caráter consultivo e deliberativo, onde será garantida a participação popular.

Quando trata dos Organismos Populares, estabelece que os Conselhos Municipais são órgãos de cooperação governamental com a finalidade de auxiliar a administração municipal, na orientação, planejamento, fiscalização e deliberação da matéria de sua competência. (Art. 169)

Vale observar que está salvaguardada a soberania popular, que será exercida pelo sufrágio universal e pelo voto direto e secreto, com igual valor para todos (Arts. 171 a 175), através de plebiscito para manifestação sobre fato específico, decisão política, programa ou obra, e, através de referendo, para manifestação sobre lei municipal ou parte dela.

A Lei nº 32/78 dispõe sobre o uso e ocupação do solo, estabelecendo critérios de parcelamento, uso e ocupação nas diversas zonas nas tabelas anexas à Lei.

No Capítulo VII, que trata da preservação do meio ambiente, diz que o Poder Executivo concederá benefícios aos proprietários de terrenos que contribuírem para a preservação do meio ambiente, notadamente quanto à proteção hídrica, do solo e da atmosfera, e preservação da flora e fauna.

A Lei nº 88/81 dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos e dá outras providências.

Contém conceituações de parcelamento, loteamento, desmembramento, arruamento, incorporação, loteador, dentre outros.

Não permite o parcelamento do solo em terrenos:

- alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;
- que tenha sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;
- com declividades igual ou superior a trinta por cento, salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;
- onde as condições geológicas não aconselham a edificação;
- áreas de preservação permanente ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção.

6.4.6 - Município de Itaperuçu

A Lei nº 206/82 estabelece normas de localização e de usos do solo e atividades permitidas. Logo no início (Art. 1º, § 2º) define:

- *Zoneamento:* a divisão do Município em zonas de usos diversificados, visando ordenar o crescimento da cidade e a garantia do bem estar da comunidade;
- *Uso: do solo:* o relacionamento das diversas atividades para uma determinada zona na forma que dispuser o regulamento da Lei, onde haverão usos de solo permitidos, permissíveis e proibidos.

As áreas do Município, conforme mapa de zoneamento anexo à Lei, ficam divididas em zonas: residenciais: a) de baixa densidade; b) de média densidade; c) de alta densidade; d) central; e) de serviços ; industrial; industrial especial e, setores especiais, estes, segundo sua destinação, subdivididos em: a) fundos de vale e, b) preservação de área verde.

Conforme o art. 14 e seu parágrafo único, não serão permitidos o parcelamento do solo, edificações e ampliações, em terrenos:

- alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;
- que tenha sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;
- com declividades igual ou superior a trinta por cento, salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;
- onde as condições geológicas não aconselham a edificação;
- áreas de preservação permanente ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção.

Ao tratar da preservação do meio ambiente, diz o art. 25 que o Poder Executivo concederá benefícios através de Regulamento baixado pelo Poder Executivo, aos proprietários de terrenos que contribuírem para a preservação do meio ambiente, notadamente quanto a proteção hídrica do solo e da atmosfera, e preservação da flora e da fauna.

A Lei nº 207/82 fixa normas para aprovação de arruamentos, loteamentos e desmembramentos e dá outras providências. Contém definições de loteamento, arruamento, desmembramento, incorporação, equipamentos comunitários e urbanos.

No art. 3º, veda o parcelamento do solo em terrenos e área que apresentem as mesmas condições transcritas no art. 14 da Lei nº 206/82, antes referidos.

No mais, estabelece detalhadamente, as regras e exigências para aprovação de projetos de arruamento ou loteamento, as normas técnicas para abertura de vias de circulação, as dimensões de quadras e de lotes, condições para desmembramento e penalidades para transgressões às normas estabelecidas na Lei.

A Lei nº 16/93 estabelece o zoneamento do Município, compreendendo zona urbana e zona de expansão urbana definidas pelas poligonais transcritas nos arts. 1º e 2º.

6.4.7 - Município de Rio Branco do Sul

O Município de Rio Branco do Sul rege-se, principalmente, por sua Lei Orgânica, pela Lei nº 481/98, que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e pela Lei nº 482/98, que dispõe sobre o zoneamento do uso do solo.

A Lei do Parcelamento do Solo Urbano, conceitua loteamento, arruamento, e desmembramento, e estabelece que só será admitido o parcelamento do solo para fins urbanos em zonas urbanas ou de expansão urbana, assim definidas por lei municipal.

Conforme o art. 4º, não permite o parcelamento do solo em terrenos:

- alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;
- que tenha sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;
- com declividades igual ou superior a trinta por cento, salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;
- onde as condições geológicas não aconselham a edificação;

- áreas de preservação permanente ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção.

Nos capítulos seguintes, trata da documentação e aprovação de projetos de arruamento ou de loteamentos, normas técnicas aplicáveis às vias de circulação, às quadras, aos lotes, obras e serviços exigidos e desmembramento.

A Lei nº 482/98, que dispõe sobre o zoneamento do uso do solo urbano, estabelece a modalidade, intensidade e a localização do uso do solo e das atividades permitidas pelo Município, conforme anexos, constituídos pelo *Mapa de Zoneamento do Uso do Solo; do Sistema Viário e Drenagem Urbana*, pelo *Mapa do Sistema Viário*, e pelas tabelas de ocupação e uso do solo.

Ao tratar da Preservação do Meio Ambiente, no art. 46 e seguintes, diz que para efeito de proteção necessária dos recursos hídricos do município, ficam definidas faixas de drenagem dos cursos d'água, córregos ou fundos de vale e os setores especiais de fundos de vale, de forma a garantir o perfeito escoamento das águas pluviais das bacias hidrográficas e preservação de áreas verdes e/ ou áreas críticas.

Conforme regra do art. 52, no que concerne ao uso do solo, os Setores Especiais de Preservação de Fundos de Vale deverão sempre atender, prioritariamente, aos parques lineares, envolvendo as atividades destinadas à prática de recreação e lazer.

Quanto à construções existentes nesses Setores em desconformidade com a lei, seja quanto ao uso ou ocupação do solo, serão mantidos enquanto perdurarem legalmente os respectivos alvarás.

6.5 - ÓRGÃOS E ENTIDADES INTERVENIENTES NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E USO DO SOLO

Antes de adentrar à questão propriamente dita, é oportuno primeiramente discorrer sobre a composição organizacional do Estado.

Administração Pública, em sentido formal, é o conjunto de órgãos instituídos para consecução dos objetivos do Governo; em sentido material, é o conjunto das funções necessárias aos serviços públicos em geral; em acepção operacional, é o desempenho perene e sistemático, legal e técnico dos serviços próprios do Estado ou por ele assumidos em benefício da coletividade. Numa visão global, a Administração é, pois, todo o aparelhamento do Estado preordenado à realização de seus serviços,

visando à satisfação das necessidades coletivas. A Administração não pratica *atos de governo*; pratica, tão-somente, *atos de execução*, com maior ou menor autonomia funcional, segundo a competência do órgão e de seus agentes.⁴¹

Vejamos, a composição organizacional do Estado.

O Poder Executivo compreende dois conjuntos permanentes representados pela Administração Direta e pela Administração Indireta, integrados segundo setores de atividades relativos às metas e objetivos pretendidos.

A *Administração Direta* compreende serviços estatais dependentes, encarregados das atividades típicas da administração pública, onde se encontram: I) as Unidades de assessoramento e apoio ao Governador para o desempenho de funções auxiliares, coordenação e controle dos assuntos e programas de interesse intersecretariais; II) as Secretarias de Estado destinadas para o exercício do planejamento, comando, coordenação, fiscalização, execução, controle e orientação normativa da ação do Poder Executivo; e, III) os *órgãos de regime especial*, criados por lei, com autonomia relativa, resultantes da desconcentração administrativa de Secretarias de Estado.⁴²

A *Administração Indireta*, compreende serviços instituídos para limitar a expansão da administração direta ou aperfeiçoar sua ação executiva no desempenho de atividades de interesse público, de cunho econômico ou social, realizados pelas autarquias, empresas públicas, sociedades de economia mista e fundações.

“Entidade é pessoa jurídica, pública ou privada; órgão é elemento despersonalizado incumbido da realização das atividades da entidade a que pertence, através de seus *agentes*. Na organização política e administrativa brasileira as entidades se classificam em estatais, autárquicas e paraestatais.

Entidades estatais são pessoas jurídicas de direito público, que integram a estrutura constitucional do Estado e têm poderes políticos e administrativos, tais como a União, os Estados-membros, os Municípios e o Distrito Federal. A União é soberana; as demais entidades estatais têm apenas autonomia política, administrativa e financeira, mas não dispõem de soberania, que é privativa da Nação e própria da Federação.

⁴¹ *Direito Administrativo Brasileiro*, Hely Lopes Meirelles, 16ª ed. atualizada pela Constituição de 1988 - 2ª tiragem, RT, SP, p. 55.

⁴² Lei nº 8.485, de 3.6.87, que dispõe sobre a reorganização da estrutura básica do Poder Executivo no Sistema de Administração Pública do Estado do Paraná

Entidades paraestatais são pessoas jurídicas de direito privado, cuja criação é autorizada por lei específica, para a realização de obras, serviços ou atividades de interesse coletivo. São espécies de entidades paraestatais, as empresas públicas, as sociedades de economia mista e os serviços sociais autônomos.(...) ⁴³

Órgãos Públicos são centros de competência instituídos para o desempenho de funções estatais, através de seus agentes, cuja atuação é imputada à pessoa jurídica a que pertencem.(...) ⁴⁴

Órgãos Colegiados ou pluripessoais são todos aqueles que atuam e decidem pela manifestação conjunta e majoritária da vontade de seus *membros*. Nos órgãos colegiados não prevalece a vontade individual de seu Chefe ou Presidente, nem a de seus integrantes isoladamente: o que se impõe e vale juridicamente é a decisão da maioria, expressa na forma legal, regimental ou estatutária. ⁴⁵

No Estado do Paraná, o *Sistema de Administração Pública*, organizado pela Lei nº 8.485, de 03.06.87, define as entidades integrantes da *Administração Indireta* da seguinte forma:

“Autarquias: entidades de personalidade jurídica de direito público, criadas por lei e organizadas por ato do Poder Executivo, com patrimônio e receitas próprios, sem capital, para o desempenho de atividades típicas das administração pública que não traduzam resultados comerciais ou industriais, funcionando sob tutela administrativa de Secretarias de Estado e com autonomia de gestão;

Empresas Públicas: entidades de personalidade jurídica de direito privado, autorizadas por lei e organizadas por estatutos, com patrimônio próprio ou de afetação, capital majoritário do Estado, para o desempenho de atividades econômicas atípicas da administração pública, com fins lucrativos destinados à ampliação do capital de giro, constituição de reservas e reinvestimentos;

Sociedades de Economia Mista: entidades de personalidade jurídica de direito privado, instituídas por autorização de lei e organizadas por estatuto, com patrimônio próprio, capital representados por ações de posse majoritária do Estado e fins declaradamente lucrativos;

Fundações: entidades de personalidade jurídica de direito privado, que integram a administração indireta quando criadas por lei com tal intenção, organizadas por estatutos, com patrimônio e bens afetados a um determinado objetivo de utilidade pública, e com capacidade de captar e reter, continuamente, recursos privados no montante mínimo de um terço de suas despesas correntes.”

⁴³ *Direito Administrativo Brasileiro*, ob. cit., p. 57/58

⁴⁴ *idem*, p. 58

⁴⁵ *idem*, p. 65

Após essas considerações, vejamos quais as principais entidades e órgãos intervenientes na gestão dos recursos hídricos e uso do solo na RMC.

a) No âmbito estadual:

- Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMA. Órgão normativo da administração direta do Governo do Estado do Paraná, criada pela Lei Estadual n.º 10.066/92, executor, gestor e coordenador central do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Lei nº 12.726/99);
- Secretaria do Planejamento e Coordenação – SEPL – Dentre suas atribuições, consta: a administração da atividade de planejamento governamental mediante a orientação normativa e metodológica às Secretarias de Estado na concepção e desenvolvimento das respectivas programações; a coordenação de todos os programas e projetos de caráter multissetorial em desenvolvimento no âmbito do Poder Executivo Estadual, que contem com financiamentos internos e externos;
- Secretaria de Desenvolvimento Urbano - SEDU – Órgão normativo da administração direta do Estado, com atribuições de definir as políticas, o planejamento, a execução, a coordenação e o controle das atividades ligadas ao desenvolvimento urbano e regional, inclusive nas aglomerações urbanas do meio rural, e à integração intermunicipal, buscando ordenar o pleno desenvolvimento das cidades e garantir o bem-estar dos seus habitantes
- Secretaria da Cultura – órgão da administração direta, competindo-lhe, dentro outras atribuições, a conservação e ampliação do patrimônio cultural, como a preservação de documentos, obras e locais de valor histórico e artístico, além de monumentos, paisagens naturais e jazidas arqueológicas;
- COMEC - Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba, instituída pela Lei Estadual nº 6517, de 02 de janeiro de 1974, transformada pela Lei nº 11.027, de 09 de dezembro de 1994 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 698, de 28 de abril de 1995, é uma entidade autárquica, dotada de personalidade jurídica de direito público, vinculada a Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral, tendo como sede e foro a cidade de Curitiba. Seu âmbito de atuação é a Região Metropolitana de Curitiba, composta, de acordo com a Lei Estadual nº 12.125, de 22 de abril de 1998, pelos municípios de: Adrianópolis, Agudos do Sul, Almirante Tamandaré, Araucária, Balsa Nova, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Cerro Azul, Colombo, Contenda, Curitiba, Dr. Ulisses, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Mandirituba, Lapa, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Quitandinha, Rio Branco do Sul, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul e Tunas do Paraná;

- Instituto Ambiental do Paraná - IAP. Autarquia da administração indireta, vinculado a SEMA, criado pela Lei nº 10.066/92 (alterada pela Lei n.º 11.352/96), com objetivos descritos no Decreto nº 1.502/92, dentre os quais destaca-se: Propor, coordenar, executar e acompanhar as políticas de meio ambiente, recursos hídricos, cartográfica e agrário-fundiário do estado; cumprir a legislação ambiental, exercendo o poder de polícia administrativa, controle, licenciamento e fiscalização; conceder licenciamento ambiental prévio para instalação, operação e ampliação de atividades poluidoras ou perturbadoras do meio ambiente; Licenciar empreendimentos florestais e autorizar desmates; estudar e propor normas, padrões e especificações de interesse para a proteção da qualidade ambiental; Analisar e emitir pareceres em projetos, relatórios de impacto ambiental e de riscos; Executar e fazer executar a recuperação florestal de áreas de preservação permanente degradadas e de unidades de conservação, diretamente ou através de convênios e consórcios; fiscalizar, orientar e controlar a recuperação de áreas degradadas por atividades econômicas de qualquer natureza; promover, coordenar e executar a educação ambiental formal e não formal; executar o monitoramento ambiental, em especial da quantidade e qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, do ar e do solo.
- Superintendência de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA. Autarquia Estadual da Administração Indireta, vinculada à SEMA (Decreto nº 1.920 /96), que tem dentre suas atribuições, colocar em prática serviços técnicos de engenharia no controle da erosão e recuperação de áreas degradadas, executa obras de saneamento, desenvolve programas de resíduos sólidos e gerencia os recursos hídricos superficiais e subterrâneos no Estado.
- Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR. Sociedade de economia mista criada em 1963, vinculada à Governadoria, destinada a cuidar das ações de saneamento básico em todo o Estado;
- Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER – vinculada à Secretaria da Agricultura - com objetivo principal de contribuir para a modernização da agricultura, para o desenvolvimento rural sustentável e para a promoção da cidadania e qualidade de vida da população rural;
- Conselho Estadual do Meio Ambiente – CEMA, instituído pela Lei nº 7.978/84 (alterada pelas Leis nºs 8.289/86, 8.485/87 e 11.352/96), é órgão superior de caráter consultivo, normativo e deliberativo, competindo-lhe, principalmente, participar da formulação da Política Estadual do Meio Ambiente, da elaboração de planos e programas governamentais, atos legislativos e regulamentares concernentes ao meio ambiente.
- Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH, órgão deliberativo e normativo central do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Lei nº 12.726/99);
- Comitês de Bacias Hidrográficas (como órgãos regionais e setoriais deliberativos e normativos de bacias hidrográficas), as Agências de Água e os Consórcios e Associações a ela equiparadas, como unidades executivas descentralizadas, destinados a planejar e executar políticas integradas tanto espacialmente quanto em relação à harmonização de todos os usos a que a água se destina;

- Conselho Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado do Paraná – Secretaria de Estado da Cultura (Lei nº 1.211/53);
- Conselho Gestor dos Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba (Lei nº 12.248/98) - e Comitês de Bacia do Alto Iguaçu / Alto Ribeira (Decreto nº 5.304/02 e Resolução CERH nº 02/01);
- Batalhão da Polícia Florestal - BPFLO. Componente da força Policial Militar do Estado é vinculado à Secretaria de Estado da Segurança Pública, como Unidade Especializada na proteção ao Meio Ambiente. A Lei Estadual nº 6.774 — Lei da Organização Básica da Polícia Militar do Paraná, de 08 de janeiro de 1976 — transformou o Corpo de Polícia Florestal em Batalhão de Polícia Florestal.
- Delegacia de Proteção ao Meio Ambiente - DPMA. Componente da força policial civil do Estado é vinculada à Secretaria de Estado da Segurança Pública e adota as medidas necessárias para investigação, prevenção, repressão e apuração das infrações penais lesivas ao Meio Ambiente, incluindo-se os atos lesivos a Flora, Fauna, Pesca, Poluição, Ordenamento Urbano e Patrimônio Cultural.
- Comissão de Ecologia e Meio Ambiente da Assembléia Legislativa do Estado do Paraná - a ela compete manifestar-se sobre as posições relativas à disciplina das atividades humanas que interferem ou alterem o Meio Ambiente, as que visem à conservação da Natureza e evitem a depredação dos Recursos Naturais.
- Ministério Público – MP - Instituição permanente, essencial à função jurisdicional do Estado, incumbindo-lhe a defesa da ordem jurídica, do regime democrático e dos interesses sociais e individuais indisponíveis. (Artigo 114 da Constituição Estadual).
- Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR - empresa de economia mista vinculada à Secretaria de Estado da Indústria, Comércio e do Turismo, com atribuição de formular e conduzir a política mineral do Estado, visando o desenvolvimento econômico e a geração de empregos no setor, com as seguintes atribuições específicas: fomentar o setor mineral, promovendo o melhor aproveitamento e a transformação dos recursos minerais do território paranaense, realizando parcerias com a iniciativa pública e privada; gerar, resgatar e armazenar informações básicas e temáticas, visando dar suporte à gestão do meio físico e ambiental, à prospecção e à pesquisa de recursos minerais; prestar serviços especializados para o setor público e privado, no seu âmbito de atuação.

b) No âmbito municipal, todos os municípios da região do Karst, integrantes da Região Metropolitana de Curitiba e respectivos Conselhos Municipais do Meio Ambiente.

6.6 - SÚMULA DA LEGISLAÇÃO PERTINENTE RELACIONADA AO TEMA

Normas Federais

- Constituição Federal de 1988
- Código Civil – Lei nº 3.071/16
- Decreto Federal nº 24.643/34 - Código de águas
- Decreto-Lei nº 25/37 – Dispõe sobre o Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
- Decreto-Lei nº 3.365/41 – Dispõe sobre Desapropriações por Utilidade Pública
- Lei nº 3.924/61 – Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos;
- Lei nº 4.771/65 - Código Florestal
- Decreto-Lei nº 227/67 – Código de Mineração
- Lei nº 5.169/67 – Dispõe sobre a proteção à fauna
- Lei nº 1.413/75 – Controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais
- Decreto-Lei nº 1.439/75 - Dispõe sobre a concessão de incentivos fiscais e outros estímulos à atividade turística nacional
- Decreto nº 76.389/75 – Prevenção e controle da poluição industrial de que trata o Dec-Lei nº 1.413/75
- Decreto nº 81.107/77 – Define as atividades industriais consideradas de alto interesse nacional – regulamenta os Arts. 1º e 2º do Decreto-Lei nº 1.413/75
- Lei nº 6.766/79 – Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano (com alterações da Lei nº 9.785/99
- Lei nº 6.803/80 – Diretrizes básicas para Zoneamento Industrial nas áreas críticas de poluição
- Lei nº 6.902/81 - Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental
- Lei nº 6.938/81 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente
- Decreto nº 88.821/83 – Aprova o regulamento para a execução do serviço de transporte rodoviário de cargas e produtos perigosos
- Lei nº 7.347/85 – Disciplina a Ação Civil Pública de responsabilidade por danos ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico
- Lei nº 7.754/89 – Estabelece medidas de proteção das florestas nas nascentes dos rios
- Lei nº 8.172/91 – Dispõe sobre a Política Agrícola
- Decreto nº 99.274/90 - Regulamenta as Leis nºs. 6902/81 e 6.938/81
- Decreto nº 99.556/90 - Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências
- Decreto nº 750/93 – Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançados e médios de regeneração da Mata Atlântica
- Lei nº 9.433/97 - Política Nacional de Recursos Hídricos

- Decreto nº 2.612/98 – Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH (alterado pelos Decretos nºs. 3.692/00 e 4.174/02)
- Lei nº 9.605/98 – Lei dos Crimes Ambientais
- Decreto nº 3.179/99 – Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente previstas na Lei dos Crimes Ambientais
- Lei nº 9.795/99 – Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências
- Lei nº 9.984/00 – Cria a Agência Nacional de Águas – ANA, destinada a implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos
- Lei nº 9.985/00 Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC
- Decreto nº 3.834/01 – Regulamenta o Art. 55 da Lei nº 9.985/00 (SNUC)
- Lei nº 10.257/01 – Estatuto da Cidade
- Decreto nº 4.340/02 – Regulamenta artigos da Lei nº 9.985/00, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)

Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente– CONAMA

- 01/86 – Dispõe sobre o Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental;
- 01-A/86 – Dispõe sobre o transporte de produtos perigosos em territórios estaduais
- 04/86 – Dispõe sobre Reservas Ecológicas
- 20/86 – Classifica as águas doces, salobras e salinas;
- 04/87 - Declara Sítios Ecológicos de Relevância Cultural, todas as Unidades de Conservação, monumentos naturais, jardins zoológicos e hortos florestais
- 09/87 – Dispõe sobre a Audiência Pública;;
- 11/87 – Declara "Sítios Ecológicos de Relevância Cultural" as Unidades de Conservação;
- 03/88 – Participação de entidades civis com finalidades ambientalistas na fiscalização de Unidades de Conservação;
- 05/88 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento
- 06/88 – Licenciamento de atividades industriais
- 08/88 - Licenciamento de atividades minerais (transformada no Decreto nº 97.597/89)
- 10/88 – Dispõe sobre Áreas de Proteção Ambiental – APA
- 09/90 - Normas para licenciamento ambiental para atividades de extração mineral, classes I e III a IX
- 10/90 – Normas para licenciamento ambiental para atividades de extração mineral, classe II
- 13/90 – Licenciamento para atividades em área circundante de Unidades de Conservação
- 02/91 – Considera fontes de potencial de risco para o meio ambiente, as cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas

- 06/91 - Faculta aos Estados e Municípios que optarem pela não incineração de resíduos provenientes de estabelecimentos de saúde (...) baixarem normas para tratamento especial
- 05/93 – Normas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde (...)
- 10/93 – Estabelece parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica
- 02/94 – Define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com a finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado do Paraná;
- 02/96 - Determina a implantação de unidade de conservação de domínio público e uso indireto, preferencialmente Estação Ecológica, a ser exigida em licenciamento de empreendimentos de relevante impacto ambiental, como reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, em montante de recursos não inferior a 0,5 % (meio por cento) dos custos totais do empreendimento.
- 03/96 - Esclarece que vegetação remanescente de Mata Atlântica abrange a totalidade de vegetação primária e secundária em estágio inicial, médio e avançado de regeneração, com vistas à aplicação do Decreto nº 750, de 10/2/93;
- 09/96 – Caracteriza "Corredores entre Remanescentes" previstos no Art. 7º do Decreto nº 750/93
- 237/97 – Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos para a Política Nacional do Meio Ambiente;
- 249/99 - Estabelece diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica;
- 274/01 – Revisa os critérios de balneabilidade em águas
- 278/01 – Dispõe sobre o corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica (complementada pela Res. 300/01 e alterada pela Res. 300/02)
- 283/01 – Dispõe sobre o tratamento e a destinação final de resíduos dos serviços de saúde
- 284/01 – Dispõe sobre licenciamento ambiental de empreendimentos de irrigação;
- 300/02 – Complementa os casos passíveis de autorização de corte previstos no art. 2º da Resolução nº 278/01;
- 302/02 – Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno;
- 303/02 – Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente;
- 306/02 – Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais;
- 307/02 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- 308/02 – Licenciamento ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte;

- 309/02 – Regulamenta a Resolução nº 278/01 – Plano de Conservação e de Uso do Bioma da Mata Atlântica

Resoluções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH

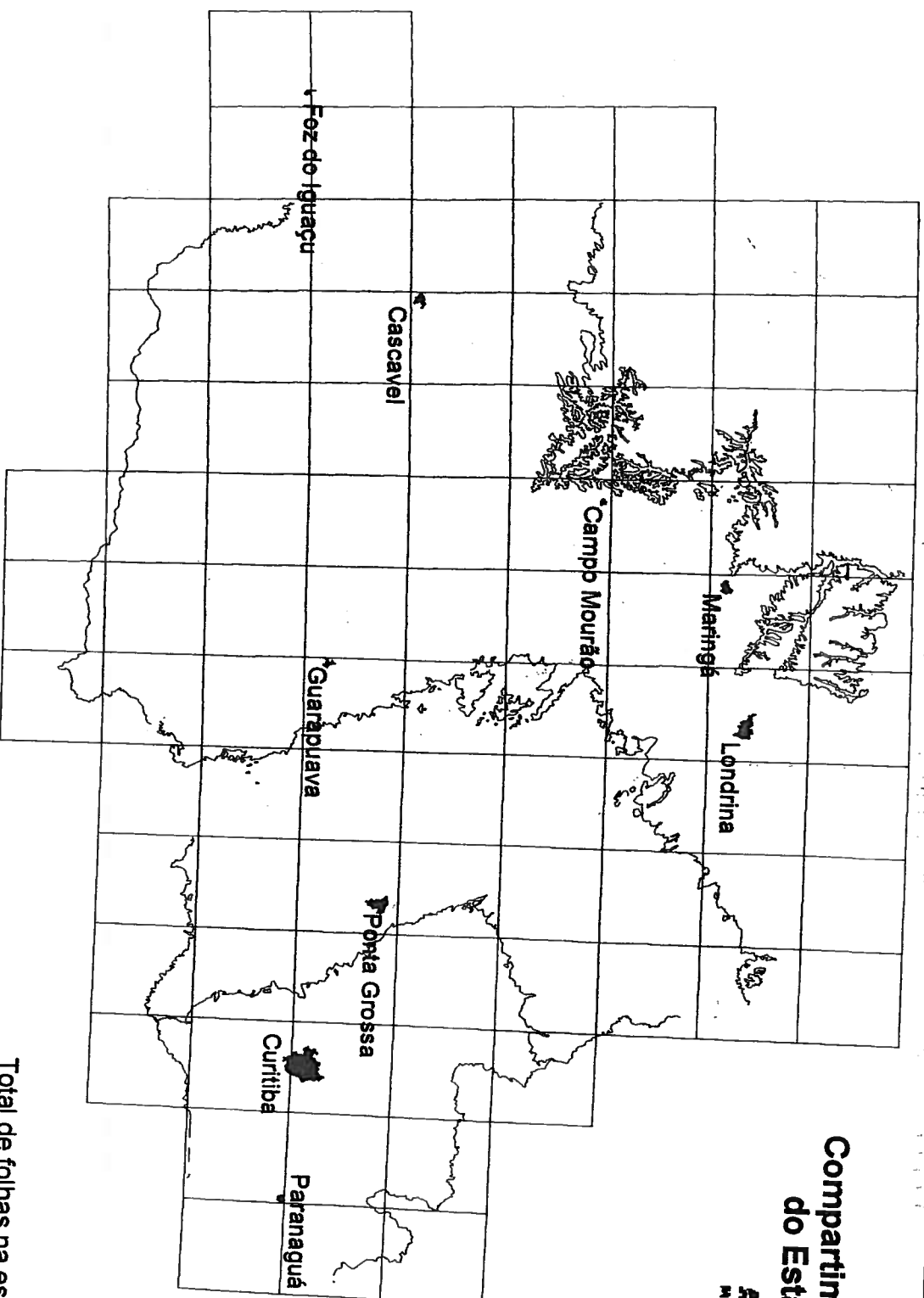
- 12/00 – Procedimentos para enquadramento de corpos de água em classes segundo seus usos preponderantes
- 15/01 Diretrizes Gerais para gestão de águas subterrâneas
- 16/01 Critérios para outorga de direito de uso de recursos hídricos
- 17/01 Diretrizes para elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas

Normas Estaduais

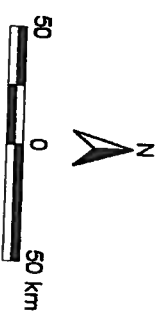
- Constituição do Estado do Paraná de 1989
- Lei nº 1.211/53 – Dispõe sobre o patrimônio histórico, artístico e natural
- Lei nº 6.513/73 - Dispõe que os efluentes das redes de esgotos, os resíduos líquidos das indústrias e os resíduos sólidos domiciliares ou industriais, somente poderão ser lançados nas águas situadas no território do Estado, in natura ou depois de tratados, quando as águas receptoras, após o lançamento, não sofrerem poluição
- Decreto nº 5.316/74 - Regulamento da Lei nº 6.513/73
- Lei nº 7.109/79 - Institui o Sistema de Proteção ao Meio Ambiente
- Decreto nº 857/79 - Regulamenta a Lei nº 7.109/79
- Decreto nº 2.810/84 - Dá competência ao ITC (IAP) para exame e anuência prévia para aprovação de projetos de loteamentos e desmembramentos, quando localizados em áreas limítrofes de municípios ou que abranjam área superior a 1.000.000 m²
- Lei nº 8.014/84 - Dispõe sobre a preservação do solo agrícola
- Decreto nº 5.911/85 - dispõe sobre o Plano de Manejo Florestal da Região Metropolitana de Curitiba
- Lei nº 8.935/89 - Dispõe sobre requisitos mínimos para as águas provenientes de Bacias mananciais destinadas a abastecimento público (com alterações impostas pela Lei nº 11.055/95)
- Lei Complementar nº 59/91 – Dispõe sobre a repartição de 5% do ICMS aos municípios que abriguem em seu território unidades de conservação ambiental, ou que sejam diretamente influenciados por elas, ou aqueles com mananciais de abastecimento público
- Decreto nº 458/91 – Institui a Área de Proteção Ambiental do Passaúna
- Decreto nº 974/91 – Define os critérios técnicos de alocação de recursos relativos a mananciais destinados a abastecimento público previsto no Art. 50 da Lei Complementar nº 59/91

Compartimentos Geológicos do Estado do Paraná

AMINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ S/A



- Legenda**
- Hidrografia
 - Principais cidades
 - Articulação 1:100.000
 - Compartimento geológicos
 - Sedimentos costeiros
 - Grupo Caiuá
 - Formação Serra Geral
 - Bacia do Paraná
 - Pré-Cambriano



Total de folhas na escala 1:100.000 que
recobrem o Estado do Paraná = 93 folhas

- Lei nº 9.918/92 - Autoriza a contratação de operação de crédito externo até o valor de US\$130.000.000,00 junto ao BIRD, para financiamento de projetos do Programa de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba - Bacia do Alto Iguaçu
- Decreto nº 1.167/92 - Institui o Programa de Saneamento Ambiental da RMC – Bacia do Alto Iguaçu - PROSAN
- Decreto nº 1.168/92 - Institui, define objetivos e metas, composição e responsabilidades dos dirigentes da UGP – Unidade de Gerenciamento do PROSAN
- Decreto nº 2.320/93 - Sanções administrativas decorrentes de infrações ambientais
- Decreto nº 3.379/94 - Institui a Coordenação das Atividades para o Desenvolvimento do Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos (com alterações impostas pelo Dec 174/95)
- Decreto nº 4.389/94 - Institui a Câmara Técnica de Integração de Dados Geoquímicos no âmbito de Coordenação de Base Pública
- Lei nº 11.054/95 – Dispõe sobre a Lei Florestal do Estado
- Portaria SUDERHSA nº 5/96 – Dispõe sobre a captação de águas subterrâneas profundas, mediante poços tubulares, para fins de uso e consumo humano
- Decreto nº 1.751/96 - Mananciais e Recursos Hídricos da RMC
- Decreto nº 1.753/96 - Cria a APA Estadual do Rio Irai
- Decreto nº 2.004/96 - Declara de utilidade pública para fins de desapropriação, áreas situadas ao longo do Rio Palmital, situadas nos Municípios de Piraquara e Colombo, para a implantação do Parque Palmital
- Decreto nº 2.791/96 - Estabelece critérios técnicos de alocação relativos a mananciais superficiais destinados a abastecimento público e unidades de conservação (Art. 5º da Lei Complementar nº 59/91)
- Decreto nº 3.398/97 - Cria o Programa Estadual de Controle do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos
- Resolução SEMA nº 031/98 – Licenciamento Ambiental e Autorizações
- Decreto nº 3.945/98 – Institui o Conselho Deliberativo do Projeto de Saneamento Ambiental do Paraná – CODESAN
- Lei Complementar nº 82/98 – Dispõe sobre a criação de consórcio intermunicipal relacionado com a prestação de serviços públicos de interesse comum
- Decreto nº 4.514/98 – Regulamenta a Lei Complementar nº 82/98
- Lei nº 12.248/98 - Cria o Sistema Integrado de Gestão e Proteção dos Mananciais da RMC
- Decreto nº 148/99 – Composição do Conselho Gestor de Mananciais da RMC
- Decreto nº 387/99 – Institui o Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente - SISLEG
- Decreto nº 1.611/99 – Cria a Unidade Territorial de Planejamento – UTP de Campo Magro

- Lei nº 12.493/99 – Estabelece procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos
- Lei nº 12.726/99 – Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, cria o Sistema Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências
- Decreto nº 2.200/00 – Aprova o Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Proteção Ambiental do Irai
- Decreto nº 2.314/00 - Dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos
- Decreto nº 2.315/00 - Dispõe sobre os Comitês de Bacias Hidrográficas
- Decreto nº 2.316/00 - Normas, critérios e procedimentos relativos à participação de organizações civis de recursos hídricos junto ao Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos
- Decreto nº 2.317/00 - Dispõe sobre a gestão e competência do Fundo Estadual de Recursos Hídricos
- Decreto nº 2.377/00 - Aprova o regulamento do Fundo de Preservação Ambiental da RMC
- Lei nº 12.245/00 - Institui o Fundo Estadual do Meio Ambiente
- Decreto nº 3.240/00 - Aprova o Regulamento do Fundo Estadual do Meio Ambiente
- Decreto nº 4.129-01 - Estabelece normas e diretrizes para elaboração de atos administrativos
- Decreto nº 4.447/01 - Regulamento do Conselho Estadual do Meio Ambiente
- Decreto nº 4.646/01 - Dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos
- Decreto nº 4.647/01 - Aprova o Regulamento do Fundo Estadual de Recursos Hídricos
- Resolução CERH nº 02/01 - Institui o Comitê das Bacias do Altíssimo Iguaçu / Alto Ribeira
- Decreto nº 5.063/01 Altera e atualiza o Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Proteção Ambiental do Passaúna e revoga o Decreto nº 832/95 que instituiu o referido Zoneamento.
- Lei nº 13.027/00 - Dispõe sobre a delimitação do perímetro da APA do Passaúna
- Lei nº 13.448-02 - Dispõe sobre Auditoria Ambiental Compulsória
- Decreto nº 5.304/02 - Institui o Comitê das Bacias do Alto Iguaçu / Alto Ribeira
- Decreto nº 5.361/02 - Regulamento para cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos
- Diretrizes para Elaboração de Planos de Uso e Ocupação das Águas e do Entorno de Reservatórios de Usinas Hidrelétricas e de Manancial de Abastecimento Público (IAP)

Normas Municipais

- Leis Orgânicas dos Municípios
- Município de Almirante Tamandaré
 - Lei nº 429/96 – Institui o Plano Diretor do Município
 - Lei nº 430/96 – Institui o zoneamento de uso do solo urbano
 - Lei nº 431/96 – Institui o arruamento básico do Município
 - Lei nº 432/96 – Define normas para o parcelamento do solo urbano

- **Município de Bocaiúva do Sul**
 - Lei nº 66/85 – Define normas para o parcelamento do solo urbano
 - Lei nº 67/85 - Estabelece o zoneamento de uso e ocupação do solo
- **Município de Campo Largo**
 - Lei nº 444/78 – Define normas para o parcelamento e zoneamento do solo urbano
- **Município de Campo Magro**
 - Lei nº 127/00 – Estabelece o zoneamento da Unidade Territorial de Planejamento (UTP) de Campo Magro
 - Lei nº 430/96 – Institui o zoneamento de uso do solo urbano (Almirante Tamandaré)
 - Lei nº 431/96 - Institui o arruamento básico do Município (Almirante Tamandaré)
 - Lei nº 432/96 - Define normas para o parcelamento do solo urbano (Almirante Tamandaré)
- **Município de Colombo**
 - Lei nº 32/78 – Estabelece o zoneamento de uso do solo urbano
 - Lei nº 88/81 – Define normas para o parcelamento do solo urbano
 - Lei nº 832/02 – Dispõe sobre a instituição de condomínios por unidades autônomas
- **Município de Itaperuçu**
 - Lei nº 206/82 – Estabelece o zoneamento de uso e ocupação do solo urbano
 - Lei nº 207/82 – Define normas para o parcelamento do solo urbano
 - Lei nº 16/93 – Define alteração no perímetro urbano
- **Município de Rio Branco do Sul**
 - Lei nº 481/98 – Define normas para o parcelamento do solo urbano
 - Lei nº 482 Estabelece o zoneamento de uso e ocupação do solo urbano

7. AÇÕES EMERGENCIAIS

7.1 - INTRODUÇÃO

A ocupação e desenvolvimento do Karst processou-se numa época em que além da muito baixa densidade demográfica, se ignorava a natureza da geologia da área e a sua fragilidade ambiental. Só nos últimos 15 ou 20 anos se começou a tomar conhecimento do potencial aquífero subterrâneo da região e apenas recentemente se atentou para as ameaças antrópicas a esse potencial.

A grande expansão demográfica nos municípios do Karst, afetando principalmente Almirante Tamandaré e Colombo, ocorreu também nos últimos 20 anos. Essa expansão não atingiu intensamente as áreas desses municípios situadas sobre as rochas cársticas, tendo-se concentrado na faixa limítrofe do município de Curitiba onde predominam formações geológicas de menor fragilidade ambiental.

Portanto, ainda que existam conflitos ambientais entre o uso e ocupação do solo da região e o aquífero do Karst, estes podem ser considerados de certo modo incipientes. Em outras palavras, este é o momento de se evitar que as ameaças existentes assumam uma dimensão difícil de ser enfrentada. Protelar por mais tempo as ações de proteção ao aquífero pode resultar em se chegar tarde demais para evitar a contaminação das águas subterrâneas da área. A despoluição de um aquífero é em geral tarefa para várias gerações.

7.2 - ZONAS DE FRAGILIDADE DO KARST

A seguir descreve-se com brevidade a questão das zonas de fragilidade do Karst, assunto que já foi abordado em diversos textos deste projeto, sob vários pontos de vista.

O aquífero do Karst da RMC ocorre em metacalcários dolomíticos, intercalados em filitos e quartzitos, que foram sujeitos a eventos de dobramentos e falhamento, que resultaram no fraturamento generalizado dos metacalcários. Águas ligeiramente acidificadas pelo contato com a cobertura vegetal penetraram nessas fraturas, alargando-as através do tempo geológico, estabelecendo uma densa rede de condutos e cavernas. O processo é designado por carstificação, palavra derivada da região do Karst na Iugoslávia, onde essas estruturas tem sido objeto de estudo desde longa data.

A sustentabilidade do aquífero é assegurada pela recarga proveniente de águas superficiais absorvidas eficientemente em sumidouros, dolinas e poljes. Os sumidouros são formas abertas que conectam diretamente com o aquífero. As dolinas apresentam-se como depressões geralmente circulares, permeáveis, de diversos diâmetros. As planícies cársticas designam-se por poljes, e nelas ocorrem variadas estruturas de absorção, incluindo dolinas. Dado o fraturamento generalizado do Karst da RMC, admite-se que ocorre também uma recarga difusa, menos eficiente, em toda a área dos metadolômitos, o que aliás é um fenômeno muito comum nesse tipo de rocha.

Em virtude de suas características, os metacalcários dolomíticos exibem extrema fragilidade, tanto perante agentes poluidores como em termos geotécnicos. Qualquer líquido poluente, ou poluído, derramada sobre a superfície de sua ocorrência, encontra diversas avenidas de infiltração e atinge facilmente o aquífero. A existência de uma densa rede de condutos e cavernas fragiliza também os metacalcários, ocasionando subsidências naturais ou originadas por atividades antrópicas como por exemplo bombeamento excessivo do aquífero ou sobrecargas na superfície.

No decorrer do estudo foram definidas fisicamente as duas principais áreas de fragilidade do Karst, ou seja a Zona de Influência Direta e a Zona de Influência Indireta.

A Zona de Influência Direta corresponde às áreas de ocorrência dos metacalcários dolomíticos, e como tal constitui uma zona de extrema fragilidade ambiental, tanto geotécnica como hidrogeológica.

A Zona de Influência Indireta abrange a região cuja drenagem se dirige para dentro da Zona de Influência Direta, qualquer que seja a sua composição geológica. No caso do Karst, a Zona de Influência Indireta é essencialmente constituída por filitos, rochas impermeáveis da Formação Capiu. O escoamento de águas e líquidos poluentes pode ocorrer superficialmente nos cursos de água ou na sub-superfície através dos solos residuais assentes sobre os filitos impermeáveis. Na circulação subterrânea, quanto maior a distância entre o local de poluição e a Zona de Influência Direta, maior a probabilidade da filtração na sub-superfície reduzir, ou até eliminar, a quantidade de poluente atingindo o aquífero do Karst.

7.3 - PRINCIPAIS CONFLITOS

7.3.1 - Esgoto Sanitário

A pouca abrangência da rede de esgoto sanitário na região constitui uma das principais ameaças ao aquífero. Na área do Karst, apenas partes de Almirante Tamandaré e Colombo são servidas por rede de esgoto. Todo o resto da região utiliza fossas sépticas.

A fossa séptica é reconhecidamente um agente poluidor em regiões cársticas. Em vez do escoamento vagaroso para a qual foi projetada, no Karst os efluentes deslocam-se rapidamente nos condutos cársticos, em condições aeróbicas, que favorecem a sobrevivência e multiplicação de bactérias patogênicas. A situação se agrava quando essa situação ocorre numa área urbanizada como Almirante Tamandaré e Rio Branco do Sul, ou em loteamentos mais densamente ocupados, descarregando uma carga poluidora muito elevada e contínua.

Na zona rural, a fossa séptica é também a solução para o esgotamento sanitário caseiro, não sendo possível esperar que algum dia a rede seja estendida a lugares isolados.

A solução deste conflito pode ser abordada a vários níveis. Primeiro, a nível de planejamento urbano, não é recomendável a urbanização ou o adensamento de áreas urbanas na área Influência Direta do Karst.

Segundo, em zonas já urbanizadas dentro da Zona de Influência Direta, será conveniente legislar no sentido de evitar a sua extensão ou então permitir a sua extensão em condições de muito baixa densidade demográfica, protegida por sistema de saneamento adequado. Aliás, todos os agregados urbanos na Zona de Influência Direta tem obrigatoriamente que ser servidos por rede de esgoto.

No caso do saneamento na zona rural, para unidades unifamiliares isoladas construídas sobre a Zona de Influência Direta, há que apelar para a solução tecnológica, quer adotando um projeto especial para fossas sépticas, quer utilizando sistemas autônomos a ar comprimido.

7.3.2 - Sistema Urbano de Drenagem Pluvial

Nas zonas urbanizadas, além da questão do esgotamento sanitário, levanta-se o problema dos sistemas urbanos de drenagem pluvial. A diminuição das áreas de infiltração natural devido ao asfaltamento de ruas e cimentação das áreas construídas, aumenta o volume de água transportado nos sistemas de drenagem pluvial. Estes sistemas são quase sempre projetados ignorando a existência das estruturas cársticas locais, concentrando as suas vazões em feições naturais que permitam o rápido escoamento dos caudais. No Karst de outros países tem-se observado que os sistemas de drenagem pluvial projetados dessa forma freqüentemente sobrecarregam a capacidade de absorção das dolinas e poljes, causando nas primeiras desmoronamento e subsidências, e nos segundos enchentes.

Em conclusão, todos os projetos urbanos para execução sobre a área de Influência Direta devem ser desenhados tendo em vista as condicionantes das estruturas cársticas.

7.3.3 - Depósitos de Resíduos Sólidos (Lixões)

Todos os municípios da área de estudo, com exceção de Rio Branco do Sul e Bocaiúva do Sul, utilizam o aterro sanitário de Caximba como destino final de seus resíduos sólidos. Apenas os dois municípios acima referidos possuem depósitos de resíduos sólidos (lixões) no próprio município.

Bocaiúva do Sul implantou seu lixão em plena Zona de Influência Direta do Karst, enquanto Rio Branco do Sul instalou-o sobre a Zona de Influência Indireta. Qualquer dos casos impacta o aquífero do Karst, sendo o de Bocaiúva do Sul mais grave por estar sobre a Zona de Influência Direta. O lixão de Rio Branco do Sul, apesar de situado sobre a Zona de Influência Indireta, tem acesso imediato ao sistema de drenagem para os metacalcários dolomíticos; além disso um dos seus limites fica próxima da bacia de drenagem do rio que corre dentro da Gruta da Lancinha.

No momento a solução de utilizar o aterro de Caximba está praticamente descartada em vista da previsão deste atingir a sua capacidade limite no primeiro trimestre de 2003. Mas se for para manter a utilização de um depósito de resíduo sólido dentro dos municípios, existem diversos locais, fora da Zona de Influência, que poderão ser utilizados. Os mapas dos diversos temas tratados no projeto poderão ser usados na seleção do local.

7.3.4- Agropecuária

A utilização de agrotóxicos na agricultura constitui uma das grandes ameaças de contaminação do aquífero. Em certos locais, como em Fervida, a utilização de defensivos orgânicos torna-se cada vez mais freqüente, incentivada pelo maior preço pago pelo produto cultivado nessas condições. No entanto na maior parte da região predomina o uso de pesticidas químicos.

Outro aspecto de geração de elementos poluidores pelas atividades rurais relaciona-se com as descargas dejetos de pocilgas e aviários. A sua depuração em tanques de secagem e evaporação é recomendada.

Ambas fontes de poluição do aquífero – os agrotóxicos e as descargas de dejetos animais - devem ser objeto de trabalhos educacionais da EMATER e outros órgãos correlatos, no sentido de mostrar as vantagens a médio e longo prazo do uso dos defensivos orgânicos, bem com as possíveis vantagens econômicas que daí advêm, assim como do tratamento dos dejetos animais.

7.3.5- Mineração

A mineração e indústria transformadora de minérios não-metálicos responde por cerca de 50% do valor da produção industrial dos municípios do Karst. Apesar da sua importância econômica, entre as empresas encontram-se algumas, em geral de pequeno porte, que não respeitam as normas técnicas e a legislação. Danos ao meio ambiente e procedimentos nocivos ao aquífero do Karst são freqüentes. Entre as atividades prejudiciais ao meio ambiente tem sido registrados poluição de cursos de água, de bacias de drenagem de rios que penetram em grutas, danos ou mesmo destruição de grutas.

O enquadramento destas empresas pelos órgãos competentes é sem dúvida uma ação emergencial, uma vez que existe toda uma legislação que proíbe as ações de degradação ambiental acima referidos.

7.3.6- Cemitérios

Os cemitérios são fontes potenciais de poluição de aquíferos. Estudos recentes no cemitério de Vila Nova de Cachoeirinha, no município de São Paulo (MATOS, 2001), confirmaram a existência no aquífero local de bactérias heterotróficas, proteolíticas, enterovírus e adenovírus provenientes das campas mais recentes do cemitério.

Existem diversos cemitérios situados na Zona de Influência Direta do Karst. Torna-se necessário selecionar novos locais fora da Zona de Influência Direta e proceder gradualmente à desativação dos cemitérios existentes.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- COMEC - COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA. 2002. **PPART**. Plano de Desenvolvimento Integrado (PDI) da Região Metropolitana de Curitiba. COMEC: Curitiba.
- FAGUNDES, S.. Revogação do Ato Administrativo, vol. 3: in Revista de Direito Administrativo, 1946, p. 5
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Dados censo de 2000. Rio de Janeiro, 2002.
- IBPQ – INSTITUTO BRASILEIRO DE PRODUTIVIDADE E QUALIDADE. 2002. Dados fornecidos especialmente para o projeto.
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. 2001/2002. Pesquisa Mensal do Emprego (PME). IPARDES: Curitiba.
- _____. 1999. Projeções de População por Sexo e Idade – 1991/2010. IPARDES: Curitiba, IBGE: Rio de Janeiro.
- _____. 1999. Movimento Migratório no Paraná (1986-91 e 1991-96): Origens Distintas e Destinos Convergentes. IPARDES: Curitiba.
- Japan International Cooperation Agency – JICA. 1995. **The Master Plan Study on the Utilization of Water Resources in Paraná State.**
- LISBOA, A. A. & BONACIM, E. A. 1995. Sistema aquífero cárstico - reservatório elevado da região metropolitana de Curitiba. **Sanare**, 4(4):26-30.
- MATOS, B.A. (2001) Avaliação da ocorrência e do transporte de microrganismos no aquífero freático do cemitério de Vila Nova Cachoeirinha, município de São Paulo. São Paulo, 114 p. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo).
- MEIRELLES, H. L. Direito Administrativo Brasileiro, 16ª ed. São Paulo: RT, 1991. p.456
- MEIRELLES, H. L. Direito Administrativo Brasileiro, Vol II, 16º ed. São Paulo: RT, 1991. p.192
- MINEROPAR, 1997 e 1999. Mapeamento Geológico Geotécnico das Áreas 3 e 4. Convênio COMEC / MINEROPAR.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 1981. Coletânea de Pareceres sobre Aplicação da Legislação Minerária, Ed. revisada, Vol. 1.
- SILVA, J.A da. Curso de Direito Constitucional Positivo, 9ª ed. São Paulo: Malheiros, 1993. p.418

Código	Classificação	Descrição	Valor
		Resultado	398.852,00
		Entrada de Recursos	398.852,00
1347	1.1.3.01.8.046	DIVERSOS	919,50
6920	3.1.2.01.1.003	SERVIÇOS TÉCNICOS	7.848,70
6965	3.1.3.01.1.001	SECR.EST.IND.COM.E DO TURISMO	370.407,00
7108	3.1.5.01.1.001	APLICAÇÕES FINANCEIRAS	6.441,25
7309	3.2.1.01.1.001	RECUPERAÇÃO DE DESPESAS	12.035,55
7351	3.2.1.01.1.006	ALUGUÉIS PREDIAIS	1.200,00

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- COMEC - COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA. 2002. **PPART**. Plano de Desenvolvimento Integrado (PDI) da Região Metropolitana de Curitiba. COMEC: Curitiba.
- FAGUNDES, S.. Revogação do Ato Administrativo, vol. 3: in Revista de Direito Administrativo, 1946, p. 5
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Dados censo de 2000. Rio de Janeiro, 2002.
- IBPQ – INSTITUTO BRASILEIRO DE PRODUTIVIDADE E QUALIDADE. 2002. Dados fornecidos especialmente para o projeto.
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. 2001/2002. Pesquisa Mensal do Emprego (PME). IPARDES: Curitiba.
- _____. 1999. Projeções de População por Sexo e Idade – 1991/2010. IPARDES: Curitiba, IBGE: Rio de Janeiro.
- _____. 1999. Movimento Migratório no Paraná (1986-91 e 1991-96): Origens Distintas e Destinos Convergentes. IPARDES: Curitiba.
- Japan International Cooperation Agency – JICA. 1995. **The Master Plan Study on the Utilization of Water Resources in Paraná State.**
- LISBOA, A. A. & BONACIM, E. A. 1995. Sistema aquífero cárstico - reservatório elevado da região metropolitana de Curitiba. **Sanare**, 4(4):26-30.
- MATOS, B.A. (2001) Avaliação da ocorrência e do transporte de microrganismos no aquífero freático do cemitério de Vila Nova Cachoeirinha, município de São Paulo. São Paulo, 114 p. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo).
- MEIRELLES, H. L. Direito Administrativo Brasileiro, 16ª ed. São Paulo: RT, 1991. p.456
- MEIRELLES, H. L. Direito Administrativo Brasileiro, Vol II, 16º ed. São Paulo: RT, 1991. p.192
- MINEROPAR, 1997 e 1999. Mapeamento Geológico Geotécnico das Áreas 3 e 4. Convênio COMEC / MINEROPAR.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 1981. Coletânea de Pareceres sobre Aplicação da Legislação Minerária, Ed. revisada, Vol. 1.
- SILVA, J.A da. Curso de Direito Constitucional Positivo, 9ª ed. São Paulo: Malheiros, 1993. p.418

**PLANO DE ZONEAMENTO DO USO E
OCUPAÇÃO DO SOLO DA REGIÃO DO KARST
NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

RELATÓRIO FINAL 3

PROPOSTA DE MACROZONEAMENTO

Curitiba,

Dezembro de 2002

Consórci



PROCESL

ENGENHARIA HIDRÁULICA E AMBIENTAL LDA

EARTH TECH

A tyco INTERNATIONAL LTD. COMPANY

**PLANO DE ZONEAMENTO DO USO E
OCUPAÇÃO DO SOLO DA REGIÃO DO KARST
NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

RELATÓRIO FINAL 3

PROPOSTA DE MACROZONEAMENTO

PARTICIPARAM NO PRESENTE RELATÓRIO:

Antonio Saldanha de Sousa Neves	- Gerência do Projeto
Beatriz Romagnoli	- Arquiteta Urbanista
Bogodar Szpak	- Hidrografia e Abastecimento de Água
Carlos Roderjan	- Cobertura Vegetal
José Manuel Vieira da Costa	- Gerência do Projeto
José Martins de Carvalho	- Hidrogeologia
José Vicente Socorro	- Coordenação Geral e Planejamento Urbano
Luiz Eduardo Mantovani	- Geologia e Geomorfologia
Luiz Fornazzari Neto	- Hidrogeologia e Cartografia Digital
Ruy Correia Feuerschuette	- Legislação e Arcabouço Institucional
Wilhelm Meiners	- Economia

ÍNDICE

	Pág.
MACROZONEAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA REGIÃO DO KARST	
1 INTRODUÇÃO	01
2 CONDICIONANTES PARA O ZONEAMENTO	02
3 RECURSOS JURÍDICOS INSTITUCIONAIS	04
4 MACROZONEAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM ÁREAS URBANAS	08
4.1 CRITÉRIOS ADOTADOS	08
4.1.1 Introdução	08
4.1.2 Condicionantes Hidrogeológicos	09
4.1.3 Características Geotécnicas da Área do Karst	10
4.1.4 Considerações Adicionais	12
4.2 PROPOSTA DE MACROZONEAMENTO	16
4.2.1 Aspectos Gerais	16
4.2.2 Áreas de Restrição à Ocupação	18
4.2.3 Áreas de Ocupação Orientada	19
4.2.4 Áreas de Expansão Urbana	20
4.2.5 Corredor Especial de Comércio e Serviços	22
4.2.6 Considerações Gerais	23
5 MACROZONEAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM ÁREAS RURAIS	24
5.1 ÁREAS DE RESTRIÇÃO À OCUPAÇÃO	24
5.2 ÁREAS RURAIS DE EXPLORAÇÃO ECONÔMICA	25
5.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS	27

6	RECOMENDAÇÕES	29
6.1	RECOMENDAÇÕES PARA ÁREAS URBANAS	29
6.1.1	Áreas Industriais	29
6.1.2	Áreas Comerciais	30
6.1.3	Usos Especiais	30
6.1.4	Edificações nas Zonas Urbana e Rural	32
6.1.5	Recomendações de Caráter Geral	32
6.2	RECOMENDAÇÕES PARA ÁREAS RURAIS	32
6.2.1	Atividades Silvoagropastoril	33
6.2.2	Atividades Minerárias	33
7	AÇÕES EMERGENCIAIS	34
7.1	AÇÕES EMERGENCIAIS A NÍVEL URBANO	34
7.2	AÇÕES EMERGENCIAIS A NÍVEL RURAL	34

MACROZONEAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA REGIÃO DO KARST

1. INTRODUÇÃO

De acordo com os termos de referência do presente trabalho, o objetivo precípuo do zoneamento do uso e ocupação do solo na Região do Karst na RMC é a preservação do “estado de equilíbrio” na relação entre as atividades antrópicas e os níveis quantitativos e qualitativos da recarga desse manancial hídrico.

Tendo em vista a estreita interdependência entre o uso do solo e as condições em que se dá tal realimentação - na qual a ação do Homem sobre o meio ambiente é o elemento causal dominante dos desequilíbrios produzidos nesse processo - para que sejam superadas essas disfunções são necessários instrumentos legais e mecanismos de gestão territorial destinados a assegurar, não apenas, que a ação do Homem sobre a base física natural se desenvolva de modo sustentável, como, também, para evitar que venha a sofrer conseqüências danosas derivadas das respostas do meio físico à sua ação sobre ele.

Para a formulação do zoneamento do uso e ocupação do solo em uma região de tamanha magnitude, em abrangência e complexidade, é preciso ter em mente que o mesmo comporta um grande leque de alternativas, quanto ao nível de detalhamento, em correspondência à escala da abordagem dessa realidade.

No caso presente, entendeu-se que o nível de formulação dessa abordagem deverá constituir um marco de referência para as subseqüentes incursões analíticas e prospectivas a serem conduzidas nessa região, mas que, ao mesmo tempo, seja capaz de fornecer um balizamento seguro para o detalhamento posterior de diretrizes de planejamento no plano local, bem como à definição de instrumentos normativos a nível setorial, devendo o zoneamento em questão ser explicitado através de macro diretrizes de uso e ocupação do solo, expresso na forma de “macrozoneamento”.

2. CONDICIONANTES PARA O ZONEAMENTO

O zoneamento é caracterizado pela intervenção estatal no âmbito ecológico-econômico, resultando no desestímulo a algumas atividades e incentivos a outras. Seu principal objetivo consiste no planejamento adequado do espaço visando compatibilizar a convivência dos seres que o habitam com as atividades nele exercidas.

O Zoneamento Ambiental é um dos instrumentos da política ambiental brasileira estabelecida pela Lei n.º 6.938/81 (Art. 9.º, II), e está calcada em diversos princípios, dentre os quais, no controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras (Art. 2.º, V).

Inicialmente, cabe fazer alguns comentários preliminares quanto aos critérios utilizados para se estabelecer os diversos tipos de espaços normativos, tanto a nível urbano quanto rural, com vistas ao ordenamento do uso do solo na Região do Karst da RMC.

No diagnóstico da situação foi possível estabelecer com razoável precisão os limites da área de ocorrência desse aquífero, não só aquela de influência direta, como a de influência indireta sobre o mesmo, bem como - em relação à primeira - a delimitação das faixas correspondentes, respectivamente, ao Karst encoberto e ao Karst aflorante, tendo ficado patente também o alto grau de fragilidade ambiental da área de influência direta sobre esse aquífero, sobretudo a do Karst arrasado, onde o espectro de conflitos entre as atividades antrópicas e a base natural atingiu os níveis de intensidade mais elevados na Região.

De fato, tendo em vista que no setor setentrional da RMC essa última área é a que melhores condições topográficas apresenta para o assentamento urbano e, ainda, que nesse setor a oferta de água subterrânea é abundante, favorecendo o abastecimento de água com baixo investimento em adução e tratamento, verificou-se um rápido e intenso processo de urbanização nesse espaço, cuja expansão, entretanto, não foi precedida do necessário planejamento e não pôde ser acompanhada pelo concomitante investimento em infra-estrutura e serviços urbanos, o que determinou o surgimento de conflitos com a base física, representados por afundamentos de solo e por poluição e rebaixamento daquele aquífero subterrâneo, entre outros, reduzindo a potencialidade deste último como veículo de sustentação do uso urbano.

Esse tipo de conflito expõe uma contradição entre as atividades humanas - com suas demandas e o rebatimento que projetam sobre o território - e a capacidade do meio físico em dar suporte e, ao mesmo tempo, impor limitações a essas atividades. No caso em estudo, a característica hidrogeológica da Região, que viabiliza a atividade antrópica via oferta de água subterrânea, também pode torná-la inviável, caso esse manancial seja utilizado de maneira não criteriosa.

Reconhecida essa contradição, é preciso que se reconheça também, com vistas ao planejamento das atividades humanas nessa Região, que a mesma constitui um espaço com características singulares quanto à fragilidade ambiental - perfeitamente delimitado do ponto de vista geográfico - e que, por esse motivo, deve ser tratado como um conjunto diferenciado dos demais que compõem o território da Região Metropolitana de Curitiba. Assim, as diretrizes para o ordenamento do uso e ocupação do solo na Região do Karst precisam incorporar requisitos que estejam calcados na fragilidade da sua base natural frente às atividades humanas.

3. RECURSOS JURIDICOS INSTITUCIONAIS

Nesse momento, passa-se a analisar quais opções se apresentam para proporcionar suporte institucional ao zoneamento que se pretende aplicar à Região, devendo-se, inicialmente, fazer distinção entre diversos tipos de alternativas, as quais tanto podem envolver a possibilidade de se considerar o ordenamento territorial da Região vinculado a algum tipo de unidade de conservação, como prescindindo de um modelo institucional específico, ou ortodoxo. Essas alternativas compreendem a desagregação em outros modelos de arranjo institucional, os quais serão comentados a seguir.

Considerando-se a fragilidade dos elementos que constituem a base natural na Região do Karst da RMC e a multiplicidade de usos e ocupações que ocorrem sobre a mesma, julga-se que o modelo institucional de intervenção correspondente à Área de Proteção Ambiental - APA, definida segundo os termos da Lei Federal n.º 9.985/00 e do Decreto Federal n.º 4.340/02, poderia constituir uma alternativa possível, tendo em conta a sua capacidade de permitir a efetiva gestão de processos antrópicos em áreas de fragilidade ambiental, tais como aqueles aqui tratados. Nesse sentido, tanto se poderia cogitar de uma única grande APA englobando toda a Região, como se poderiam prever várias APA's para os diversos tipos de situações que o binômio "base física/uso do solo" engendra no espaço regional.

Entretanto, como a natureza de uma APA é exatamente a de assegurar a preservação de estruturas físicas afetadas por processos antrópicos, as restrições que impõem a estes últimos são bastante rigorosas, o que limita sobremaneira as opções de uso e ocupação do solo e as atividades humanas nos territórios a elas subordinados.

No caso da Região em tela, dadas as características históricas da sua ocupação, marcadas pelos fortes traços culturais das etnias que a colonizaram, ao lado das atividades produtivas nela desenvolvidas, sobretudo as de extração e beneficiamento de minérios - que constituem a sua base econômica e maior fonte de emprego - deve-se levar em conta que as restrições aportadas pela criação de uma APA poderiam por em risco a sobrevivência dessas atividades, o que trabalharia em sentido contrário à sua aplicabilidade política perante a comunidade que vive e trabalha na Região. Assim, será forçoso ponderar que, embora uma APA possa representar uma boa alternativa institucional para a gestão do espaço regional, a sua criação eventualmente envolveria aspectos complexos quanto à sua efetividade operacional.

Uma alternativa a tal tipo de arranjo institucional poderia ser a de propor, para a Região do Karst, a criação de uma, ou diversas, Unidades Territoriais de Planejamento - UTP's, conforme definidas na Lei Estadual n.º 12.248/98, as quais contemplariam as seis sedes municipais e seus entornos imediatos, além do núcleo urbano de Tranqueira, localizado a meio caminho entre as sedes de Almirante Tamandaré e Rio Branco do Sul. No caso da sede de Campo Magro, como a mesma já faz parte de uma UTP, poderia ser recomendada apenas a modificação de seu zoneamento interno, para que o mesmo viesse a incorporar as normas de uso e ocupação do solo vinculadas à preservação do Karst.

Todavia, como as UTP's, em geral, são criadas em torno de zonas urbanas, destinadas a funcionar basicamente como amortecedoras das pressões dessas zonas sobre áreas de preservação de recursos hídricos superficiais, suas dimensões são reduzidas, guardando pouca, ou nenhuma, aderência com territórios mais amplos e multisetoriais, a exemplo do conjunto da Região objeto do presente trabalho. Por isso, as UTP's, da mesma forma que as APA's, também poderão apresentar algumas dificuldades operacionais face às características e à problemática da Região, uma vez que sua concepção contemplou outras categorias de espaço e distintos propósitos de intervenção.

Em vista de tais questões, admite-se que a alternativa que pode ajustar-se adequadamente às feições, magnitude e tipos de conflitos da Região do Karst, encontra resposta no próprio arcabouço da citada Lei Estadual n.º 12.248/98, que estabelece o Sistema Integrado de Gestão e Proteção de Mananciais da RMC.

De fato, a Lei, no inciso III, do seu artigo 2.º considera genericamente como Áreas de Proteção de Mananciais - APM's as bacias hidrográficas para abastecimento de água na RMC, enquanto, em seu artigo 6.º, declara como área de proteção na RMC, ao lado de diversas classes de bacias hidrográficas, especificamente a "...área de abrangência do Aquífero Karst." Depreende-se, dessa forma, que esse manancial é considerado pela referida Lei como uma área de proteção, cuja denominação, poderia ser a de "Área de Proteção do Manancial do Karst - APMKarst".

Uma vez esclarecida a questão da procedência jurídica de uma tal área de proteção, faz-se necessário estabelecer os seus limites geográficos, os quais devem ser estabelecidos a partir do contorno da área de influência do aquífero Karst, respeitando-se os recortes provocados pelos limites da área do trabalho, da mesma forma que retirando de seu domínio de abrangência as áreas compreendidas pela APA do Passaúna, pela APA do Rio Verde, pela APA do Rio Irai e pela UTP de Campo Magro, além de outras eventuais sub-unidades de conservação que venham a ser oportunamente criadas, com finalidade específica, dentro do seu domínio de ocorrência.

Cabe comentar que, independentemente do fato da Região ser ou não considerada como uma das unidades de conservação reconhecidas pela legislação pertinente em vigor, a adoção de uma entidade institucional do tipo da APMKarst em nada obsta a aplicabilidade de normas de ordenamento territorial para a Região, porque o conjunto de leis federais e estaduais existentes quanto à preservação permanente de determinados elementos do meio ambiente é suficientemente abrangente e sólido, permitindo que aqueles componentes da base física que se pretende resguardar no âmbito do território regional, venham a ser adequadamente protegidos. Dentre estes incluem-se as nascentes e leitos dos cursos d'água, os topos dos morros e as áreas com altas declividades.

A despeito disso, sabe-se que a escolha do instrumental jurídico a ser criado para a gestão do território da Região do Karst não obedecerá apenas a critérios técnicos, devendo incorporar outras ordens de interesses e racionalidades, imaginando-se que, dentre as alternativas institucionais anteriormente comentadas, será escolhida aquela que prosperar como mais viável politicamente, no decorrer das discussões a serem conduzidas pelos atores envolvidos no processo de desenvolvimento da Região.

Esses intérpretes dos interesses nela presentes são portadores de responsabilidades e expectativas bastante claras, os quais, cada um com sua parcela, contribuíram para engendrar a sua problemática atual, mas, por outro lado, também constituem aqueles agentes capazes de tornar factível a recuperação das condições de sustentabilidade a nível regional. Por esse motivo, tais atores precisam ser chamados a participar do debate sobre os destinos da Região, como única forma de se ter alguma garantia da sua posterior adesão ao processo de ordenamento que nela se pretende implementar, para dotá-lo da necessária legitimidade política e da pretendida viabilidade operacional.

Vale observar que tais atores, públicos e privados, poderão também associar-se ou consorciar-se intermunicipalmente para defender seus legítimos interesses na Região do Karst, conforme faculdade prevista na Lei Complementar Estadual n.º 82/98.

Com base nessas considerações, passou-se a tratar da questão do zoneamento do uso e ocupação do solo nesse espaço, tomando como ponto de partida o pressuposto de que se a ação antrópica - mediante o uso do solo - é o principal vetor de perturbação sobre os elementos da base natural - no caso, o aquífero Karst - sobre esse uso é que se deve centrar o modelo de regulação a ser proposto.

Nesse sentido, foi concebido um modelo de tomada de decisões quanto aos múltiplos aspectos envolvidos na interação entre a base física regional e a regulação das ações antrópicas sobre ela, cabendo, inicialmente, adotar uma primeira divisão no mosaico de decisões normativas a serem indicadas para a Região, qual seja a de se considerar como compartimentos distintos o meio urbano e o meio rural. A despeito da evidente e notória interdependência entre ambos, para efeito da adoção de políticas de intervenção, no entanto, faz sentido diferenciar aquelas destinadas às áreas urbanas daquelas voltadas à zona rural, uma vez que os arcabouços institucionais, os instrumentos de política e as agências governamentais, pertinentes a cada uma delas, são também distintos.

4. MACROZONEAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM ÁREAS URBANAS

4.1 - CRITÉRIOS ADOTADOS

4.1.1- Introdução

Dentre os inúmeros processos antrópicos em curso na Região do Karst da RMC, o uso urbano é a atividade que mais transformações introduz na base física e, conseqüentemente, a que maior perturbação provoca no equilíbrio ambiental.

Por esse motivo, embora o meio urbano em geral seja espacialmente muito mais restrito que o rural, é aconselhável concentrar mais esforços no seu ordenamento, uma vez que, conseguindo-se controlar com sucesso os efeitos deletérios do uso urbano sobre a base natural, a maior parcela dos desequilíbrios ambientais na Região estará sendo superada. Nesse sentido, é preciso reiterar que, segundo os estudos desenvolvidos na etapa do diagnóstico, ficou claro que o adensamento urbano é incompatível com a fragilidade da base física na Região do Karst, devendo tal uso, quando já consagrado, ser acompanhado de investimento em infra-estrutura sanitária e viária e ser objeto de restrições severas quanto ao adensamento demográfico e à impermeabilização do solo, para minimizar o seu potencial de comprometimento desse aquífero subterrâneo.

Sob tal enfoque, tomou-se como ponto de partida, para a concepção do macrozoneamento do uso e ocupação do solo nos assentamentos urbanos da Região, a análise dos condicionantes da base física, em termos do seu nível de fragilidade perante o uso antrópico e, portanto, do seu grau de adequabilidade a esse uso.

Para tanto, procedeu-se à confecção da carta planialtimétrica da Região na escala 1:20.000, até então inexistente, com base na qual foi produzido o mapa de declividades e refeito o mapa geológico, para torná-lo compatível com a escala 1:20.000, o qual abrangeu uma área de 1.046,00km². Em paralelo, executou-se o mapa hidrogeológico para definir com precisão os condicionamentos impostos pelo aquífero ao uso urbano e, finalmente, usando parâmetros derivados da geologia, combinados com a declividade - segundo metodologia desenvolvida pela MINEROPAR - foi produzido o Mapa de Adequabilidade Geotécnica das unidades espaciais, definidas de acordo com a sua situação de ocorrência e as recomendações para elas apontadas, quanto à implantação de loteamentos residenciais, com base na seguinte classificação:

4.1.2 Condicionantes Hidrogeológicos

O Aquífero Karst da RMC ocorre em metacalcários dolomíticos, intercalados entre camadas de filitos e quartzitos, constituindo um conjunto de rochas que foi submetido a intenso dobramento e falhamento, resultando em fraturamento generalizado em toda a sua área de ocorrência. As águas acidificadas pelo contato com a cobertura vegetal, penetrando nessas fraturas, alargaram-nas através do tempo geológico, criando uma densa rede subterrânea de condutos e cavernas, em um processo designado como carstificação - palavra derivada da Região de Karst na Iugoslávia - onde estruturas semelhantes têm sido objeto de estudo desde longa data.

A sustentabilidade do aquífero é assegurada pela recarga proveniente de águas superficiais, realizada eficientemente por sumidouros, dolinas e "poljes", sendo os sumidouros formas abertas que se conectam diretamente com o aquífero, enquanto as dolinas apresentam-se como depressões de solo permeável, geralmente em forma de cones de base circular de diversos diâmetros. Os "poljes", por sua vez, designam as planícies cársticas e neles ocorrem variadas estruturas de absorção, incluindo as dolinas. Dado o fraturamento generalizado do Karst da RMC, existe também uma recarga difusa, menos eficiente, mas que ocorre em toda a área dos metadolomitos.

Em virtude de suas características, os metacalcários dolomíticos exibem extrema fragilidade, tanto perante agentes poluidores, como em termos geotécnicos. Qualquer poluente derramado sobre sua superfície de ocorrência, encontra diversas vias de infiltração e atinge facilmente o aquífero. A existência de uma densa rede de condutos e cavernas fragiliza também os metacalcários, ocasionando subsidências naturais ou originadas por atividades antrópicas como, por exemplo, bombeamento excessivo do aquífero ou sobrecargas na superfície.

Nesse ambiente geológico foram definidas as duas principais unidades na área do Karst da RMC, quais sejam a **Zona de Influência Direta**, de extrema fragilidade, caracterizada por metacalcários dolomíticos, e a **Zona de Influência Indireta**, apresentando-se de forma envolvente e intercalar à primeira e cuja drenagem corre para esta. A Zona de Influência Indireta é constituída quase que exclusivamente por filitos, os quais são rochas impermeáveis que ocorrem sob pequenas espessuras de solo residual.

Deve-se ressaltar que os metacalcários da Zona de Influência Direta ocorrem entremeados com os filitos e quartzitos, formando um conjunto designado geologicamente como Formação Capiuru. A Zona de Influência Indireta do Karst inclui apenas parcialmente os filitos desta Formação, ou seja, apenas aqueles

cujo escoamento superficial corre para a Zona de Influência Direta.

As rochas da Formação Capiuru são limitadas a sul por uma região de relevo suave - que inclui Curitiba - constituída por gnaisses do Embasamento Cristalino, de excelentes características ambientais e geotécnicas. Essa região foi deixada de lado, no âmbito do ordenamento normativo aqui estabelecido, podendo a sua urbanização ocorrer livre de preocupações quanto à preservação do manancial do Karst.

O mesmo acontece com as áreas de outras formações geológicas ocorrendo em redor das rochas da Formação Capiuru, constituídas, além dos já citados gnaisses, pelos xistos do Grupo Setuva a leste e os filitos da Formação Votuverava a norte. Todas elas tem características adequadas à ocupação urbana, quando não afetadas localmente por zonas de preservação ou de declividade excessiva, razão pela qual também foram consideradas fora do âmbito do ordenamento normativo aqui traçado. O mapa esquemático anexo indica a distribuição destas áreas.

4.1.3 Características Geotécnicas da Área do Karst

O mapeamento geotécnico realizado durante o projeto, utilizando os critérios da MINEROPAR (Convênio COMEC-MINEROPAR 1997-1999), resultou no Mapa de Adequabilidade para uso e ocupação do solo, cujo objetivo é a definição das características geotécnicas dos solos da região.

As unidade geotécnicas definidas na área do Karst nesse estudo coincidem com a Zona de Influência Direta e Zona de Influência Indireta, trazendo assim um subsídio para o conhecimento geotécnico de ambas.

Na Zona de Influência Direta, onde se haviam observado duas áreas geomorfologicamente diferentes (Karst Encoberto e Karst Aflorante) determinaram-se duas unidades geotécnicas, designadas DT e DR.

A unidade DT corresponde ao Karst Encoberto, e é constituída por solos transportados sobre rochas carbonáticas, em baixadas carbonáticas de relevo suave, com espessuras de 1 a mais de 30 m, dispondo-se diretamente sobre as rochas carbonatadas. Os testes geotécnicos e geológicos indicam a possibilidade de colapsos de solo e subsidências de terreno pela existência de rochas carbonáticas subjacentes, recalques em fundações, migração de solo em profundidade e possibilidade de contaminação do lençol freático e do aquífero cárstico.

A unidade DR, por sua vez, coincide com a área do Karst Aflorante. É composta de solos residuais sobre rochas carbonáticas. Apresenta relevo sob a forma de morros com colinas arredondadas e vertentes convexas. Esta unidade é composta de solos residuais argilosos a muito argilosos, secundariamente siltosos a médios. As espessuras variam entre 0,5 e 20,0m (nas porções acima das zonas irregulares do topo rochoso).

Devem ser previstos nos solos do tipo DR: recalque em fundações devido a irregularidades da espessura do solo em zonas irregulares do topo rochoso (formadas devido à dissolução cárstica), migração de solo em fendas de dissolução e ruptura de teto de cavernas, possibilidade de substrato rochoso subaflorante, com presença de cavidades, cavernas e condutos cársticos.

Essas características impõem severas restrições para implantação de edificações. Tornam-se necessários estudos preliminares de subsolo que permitam delimitar o topo rochoso (pavimento cárstico). Na implantação de obras ou edificações deverão ser obedecidos obrigatoriamente critérios técnicos adequados e em consonância com planos de mineração e aproveitamento de recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) ocorrendo nas proximidades. Haverá necessidade de obras especiais de fundações (ancoragem, estaqueamentos e outros) e obturações, injeções de caldas e argamassas em cavidades e vazios subterrâneos. Também serão obrigatórios estudos detalhados para seleção de áreas de descarga de efluentes, esgotos e resíduos em geral. As áreas do tipo DR são suscetíveis a afundamentos cársticos (colapsos de solo e subsidências), naturais ou induzidos pela ação antrópica, e exibem vulnerabilidade à poluição de aquíferos (freático e cárstico), com presença de dolinas e sumidouros. São locais inadequadas para a instalação de indústrias ou disposição de resíduos.

Dentro da Zona de Influência Direta ocorrem aluviões ocasionais, muitas vezes associados aos cursos de água. Correspondem à unidade geotécnica "A", descrita como constituída por sedimentos aluvionares de fundo de vale, com camada superficial orgânica, hidromórfica, plástica, mole a muito mole, baixa permeabilidade, com espessuras de 1 a 2 m, com nível freático médio em torno de 2,5 m. Abaixo desta camada, tem-se argila intermediária mole a muito mole, plástica, baixa permeabilidade, com espessuras em torno de 1 m. Na base, pavimento de areia fina a grossa e/ou cascalhos fofos, por vezes compactos, porosos, permeabilidade média a elevada e espessuras inferiores a 1 m.

As áreas do tipo "A" são suscetíveis a enchentes e inundações, vulneráveis à poluição de rios e de aquíferos e não são recomendadas para edificações ou à disposição de resíduos.

A maior parte da Zona de Influência Indireta é constituída por filitos. Geotecnicamente os solos sobre estas rochas são descritos na unidade MP, como solos residuais pouco permeáveis, com espessuras superiores a 10m. São considerados adequados à construção de edificações e vias de circulação em conformidade com a topografia, bem como para disposição de resíduos sólidos, cemitérios e outros, desde que obedecidos critérios técnicos e as características locais do terreno (declividade, espessura e tipo de cobertura, nível freático e outros).

Para finalizar a descrição das características geotécnicas das formações geológicas de interesse, mencionaremos os gnaisses e migmatitos do Embasamento Cristalino, apesar destes se situarem fora das Zonas de Influência do Karst. São no entanto importantes pois constituem o substrato da região suavemente ondulada a sul da Formação Capiçu, que se apresenta como uma das opções de área de expansão para o Karst. No estudo geotécnico os solos residuais ou transportados sobre gnaisses e migmatitos foram designadas por CR. Exibem espessura variável entre 4 e mais de 30 m., e são considerados adequados para edificações, com facilidades na implantação de infra-estrutura enterrada e vias de circulação principais e secundárias. Para declividades entre 20 e 30% há necessidade de projetos de contenção e estabilidade de cortes e aterros

4.1.4 Considerações Adicionais

Apenas para efeito elucidativo, cabe comentar que, no caso das áreas adequadas com restrições, são recomendadas práticas ou obras de prevenção à erosão, ou contenção de taludes, enquanto no caso das áreas com severas restrições, a sua urbanização deve ser mais restritiva, uma vez que envolve alto potencial de suscetibilidade à erosão. Verifica-se, em relação às primeiras, que as recomendações para elas indicadas configuram práticas mezinhas inerentes às boas normas de urbanização e construção, enquanto, no caso das áreas com severas restrições, sua manutenção como urbanas fica condicionada a obras de prevenção e controle da erosão.

As unidades geotécnicas inadequadas ao uso urbano, por seu turno, traduzem situações em que este é basicamente contra-indicado, estando vocacionadas ao uso rural, ou ao reflorestamento perene. Verifica-se que as unidades DR e DT representam exatamente o objeto central do presente trabalho, pelo fato de abrangerem a área de influência direta do Karst - respectivamente as regiões do Karst arrasado e do Karst aflorante - as quais devem ser objeto de tratamento criterioso, uma vez que envolvem toda a problemática do conflito uso do solo x base natural já fartamente caracterizada na fase do diagnóstico. Além disso, é preciso considerar que, sobre as áreas de influência direta do Karst podem ocorrer fenômenos localizados indicativos de um grau ainda maior de fragilidade, tais como os "poljes" e as

faixas de solos de aluvião, que constituem elementos de constrição suplementar, acentuando exponencialmente as restrições já determinadas pelo substrato geológico e pela declividade nos espaços ocupados, ou a serem ocupados, por loteamentos residenciais.

Por esse motivo, o Mapa de Adequabilidade Geotécnica para uso e ocupação do solo serviu apenas como referência para embasar as restrições ao uso urbano nas suas diversas unidades geotécnicas, da mesma forma que as recomendações para o uso e a ocupação do solo e as precauções de ordem técnica a serem observadas no processo de edificação nos assentamentos urbanos desses espaços, devendo-se ressaltar que tal mapa constitui referência teoricamente válida, pelo fato de interpretar adequadamente os diferenciais de fragilidade entre as unidades de influência direta e indireta do Karst.

Voltando à classificação anteriormente comentada, é preciso enfatizar que, às unidades dos tipos DR e DT, devem ser agregadas no macrozoneamento as unidades geotécnicas dos tipos A e MP, que também possuem projeção sobre o território do Karst. A unidade do tipo A, constituída pelos depósitos aluviais encontrados em certos trechos de cursos d'água, possui aptidão praticamente nula à ocupação urbana, motivo pelo qual deve ser objeto de restrições com o mesmo nível de hierarquia daquelas impostas às áreas de "poljes". A unidade do tipo MP refere-se às faixas de solos de filitos que compõem a área de influência indireta do Karst e possui aptidão relativamente alta ao uso urbano, devendo ser objeto de precauções apenas quanto à poluição dos recursos hídricos de superfície. A unidade QZ, por sua vez, corresponde a pequenas lâminas de solos de quartzitos, presentes tanto nas áreas de influência direta como indireta do Karst, e cuja aptidão e restrições à urbanização acompanham aquelas apontadas para a unidade do tipo MP, motivo pelo qual não será considerada como uma unidade geotécnica autônoma ao nível do presente zoneamento.

Quanto à expansão urbana sobre áreas inadequadas ao uso urbano, tal opção deve ser descartada, uma vez que, na maioria dos casos, existem espaços na Região aptos à urbanização, capazes de absorver a expansão esperada das suas cidades, a um custo ambiental muito menor. Tendo em vista que, no caso de políticas voltadas à preservação ambiental, é sempre muito mais viável, física, política e economicamente, prevenir do que remediar, é de vital importância que se evite a ocupação dessas áreas, pois a sua manutenção como urbanas demandará vultosos recursos, sem garantia de total eliminação da poluição hídrica superficial e subterrânea, enquanto a sua eventual "desurbanização" acarretaria custos sociais, financeiros e políticos dificilmente suportáveis.

Nesse sentido, é necessário que sejam reestudados os perímetros urbanos dos municípios da Região, para que as respectivas zonas urbanas sejam restringidas ao máximo nas áreas de influência direta do Karst - abrangendo apenas as áreas urbanizadas - devendo as áreas de expansão ser projetadas, sempre que possível, sobre áreas do Embasamento Cristalino (unidades geotécnicas do tipo CR), ou, quando estas não estiverem presentes no entorno urbano, sobre zonas de influência indireta do Karst, representadas por solos de filitos (unidades geotécnicas do tipo MP).

Tendo em vista a eventualidade de se trabalhar com uma das unidades previstas na Lei Estadual n.º 12.248/98, ou seja, uma Unidade Territorial de Planejamento - UTP, ou uma Área de Proteção de Mananciais - APM, entendeu-se que, dentro das condições impostas pela realidade regional, deveria, tanto quanto possível, ser seguida a nomenclatura contida na referida Lei quanto às áreas de intervenção na Região do Aquífero Karst, tendo-se optado por adotar os seguintes desses instrumentos:

I - Áreas de Restrição à Ocupação: de interesse de preservação, com o objetivo de promover a recuperação e a conservação dos recursos naturais, assegurando a manutenção da biodiversidade e a conservação do ecossistema em caráter permanente, nos termos da legislação vigente, a saber:

- a) faixas de drenagem dos corpos d'água;
- b) áreas de topos de morros;
- c) áreas com declividade superior a 30%;

II - Áreas de Ocupação Orientada: comprometidas com processos de parcelamento do solo, de ocupação urbana, de transição entre o meio rural e o urbano, ou sujeitas à pressão da ocupação, as quais exigem a intervenção do poder público no sentido de minimizar os efeitos poluidores sobre os mananciais hídricos superficiais e subterrâneos.

Cabe esclarecer que as áreas previstas na Lei 12.248/98 como de "Urbanização Consolidada" não foram contempladas no ordenamento aqui proposto porque se destinam, dentre outras finalidades, ao adensamento demográfico, o que não se coaduna com as recomendações indicadas para regiões de aquíferos cársticos. Por esse motivo, as áreas urbanizadas que, em outras situações, normalmente são consideradas como de "Urbanização Consolidada", no presente trabalho serão englobadas na categoria de *Áreas de Ocupação Orientada*.

Assim, serão consideradas como tal as áreas urbanizadas, fruto de loteamentos aprovados ou não, desde que contidas dentro dos perímetros urbanos legais dos municípios envolvidos, conforme representado no Mapa de Uso do Solo, devendo, na etapa subsequente de detalhamento do presente trabalho a nível local, serem investigadas quais as que, pela sua peculiar posição nos diversos espaços da base física em que se localizam, mereceriam ser atendidas prioritariamente com investimento em infra-estrutura sanitária, demandando controle mais rigoroso da densidade de ocupação e exigência de percentuais de permeabilidade do solo proporcionalmente maiores.

Tais áreas urbanas, em geral, expressam-se espacial e funcionalmente através de inúmeras situações, tanto no que se refere à interação com a base natural, quanto no que diz respeito à diferenciação legal, funcional e estrutural de seus diversos elementos constituintes, devendo ser investigado o grau de aderência dessas áreas ao objetivo de conservação quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos subterrâneos, da mesma forma que, em sentido inverso, o seu nível de vulnerabilidade a processos de colapso de solos nas áreas do Karst.

Do ponto de vista do estabelecimento de uma política de gestão do espaço visando a consecução do objetivo supra, a investigação resultou no estabelecimento de uma hierarquia segundo a ordem decrescente de gravidade dos conflitos encontrados nas diversas situações em que se explicita a relação entre o uso do solo e o referido aquífero, a qual determinou a definição do ordenamento normativo a seguir apresentado.

4.2 - PROPOSTA DE MACROZONEAMENTO

4.2.1 - Aspectos Gerais

No macrozoneamento a ser estabelecido para os assentamentos urbanos da Região, deverão ser agenciados, basicamente, três instrumentos de política, a saber:

- investimento em infra-estrutura sanitária de esgoto, a qual deve ser acompanhada de rede de drenagem pluvial e pavimentação viária;
- controle da densidade através do estabelecimento do tamanho mínimo dos lotes para cada tipo de situação produzida pela interação entre uso urbano e base física, conjugada com a fixação de padrões de edificação nos lotes como, por exemplo, ocupação unifamiliar ou bifamiliar;
- estabelecimento de percentuais máximos de edificação nos lotes, para assegurar áreas mínimas de permeabilidade do solo.

Além desses instrumentos de política, deve-se tratar da metodologia adotada para estabelecer o macrozoneamento nas áreas urbanas, com vistas ao controle do uso e ocupação do solo na Região do Karst, através da qual se considerou a base física como dividida em duas grandes áreas quanto à fragilidade frente ao uso urbano, quais sejam a de influência direta do Karst, representada por unidades espaciais dos tipos DR e DT, e que opõem grande restrição à urbanização, e aquela de influência indireta desse aquífero, dada pela unidade do tipo MP, cujas limitações ao uso urbano são menos severas.

Aqui é preciso abrir um parêntese para os casos de agravamento que podem ocorrer nas áreas de influência direta do Karst, quais sejam a presença de terrenos de “poljes” e de solos aluviais que produzem os seguintes tipos de situações:

- a situação mais grave é aquela em que tanto os “poljes” como os solos aluviais ocorrem concomitantemente, de forma superposta, em áreas de influência direta do Karst;
- em segundo lugar, quanto ao nível de criticidade, apresenta-se a situação em que apenas uma dessas ocorrências se sobrepõe a áreas de influência direta do Karst, podendo ser ou uma área de “polje” ou uma de solos de aluvião.

Esses dois casos, que não chegam a configurar zonas específicas, na verdade constituem situações de “alerta” no âmbito das áreas de influência direta do Karst, quanto às precauções a serem tomadas no processo de urbanização e de edificação nesses espaços, devendo-se citar que ambas as situações envolvem a necessidade de implantação de redes de esgoto, além de envolver o controle dos níveis de adensamento da ocupação e de impermeabilização do solo, através de leis municipais de zoneamento.

A metodologia adotada estabeleceu que, em primeiro lugar, deveriam ser definidas Áreas de Restrição à Ocupação que compreenderiam os elementos da base natural a serem objeto de proteção, quais sejam as nascentes e leitos dos fundos de vales, os topos dos morros e as áreas com declividade superior a 30%, nos termos da legislação pertinente em vigor, os quais representariam os entes geográficos que deveriam ficar livres de ocupação por não se prestarem técnica e ambientalmente à urbanização.

Em segundo lugar seriam tratados os componentes do território expressos em termos de grandes extensões, ou zonas, a serem objeto de ordenamento normativo, tendo-se estabelecido que seriam classificadas como Áreas de Ocupação Orientada, pelo fato de exigirem intervenção do poder público, com o objetivo de se minimizar os efeitos poluidores sobre os mananciais hídricos superficiais e subterrâneos.

Dentro das Áreas de Ocupação Orientada foi estabelecida uma diferenciação básica entre dois grupos de áreas urbanizadas, quais sejam aquelas assentadas sobre zonas de influência direta do Karst (unidades dos tipos DR e DT) e aquelas sobre zonas de influência indireta desse aquífero (unidades do tipo MP). No âmbito do primeiro grupo, por sua vez, foi estabelecido um segundo nível de diferenciação, correspondente a áreas em que, por sobre o substrato de unidades dos tipos DR ou DT, verificava-se a ocorrência de “poljes” ou solos aluviais, isolada ou combinadamente.

Ainda quanto às políticas a serem adotadas para as inúmeras situações decorrentes da relação entre o uso do solo e o meio ambiente, cabe comentar que, embora em diversos casos seja tecnicamente aconselhada a “desurbanização” de áreas urbanizadas, como, por exemplo, em áreas de influência direta do Karst, essa medida deve ser tomada apenas em casos extremos de fragilidade da base natural e/ou quando a ocupação põe em risco a segurança das próprias populações aí estabelecidas. Tal decisão deve ser sempre precedida de estudo rigoroso dessas áreas para se identificar quais merecem ser mantidas como urbanas, mediante ordenamento normativo e investimento em infra-estrutura, e quais em situação mais crítica, quanto aos riscos acima referidos, que deveriam ser “desurbanizadas”, com a remoção e reassentamento das populações nelas localizadas e sua posterior reversão ao uso rural,

Com base nas considerações acima, passou-se a definir os diversos tipos de áreas de preservação e de ocupação na Região, tendo-se tomado como ponto de partida o critério de que, em primeiro lugar, devem ser objeto de regulamentação aqueles componentes da base física que a legislação ambiental em vigor considera como de preservação permanente, os quais ficam protegidos através das disposições normativas contidas nas Áreas de Restrição à Ocupação, para, depois, serem tratados os demais espaços da base natural, segundo as diversas classes de Áreas de Ocupação Orientada, previstas na proposta de macrozoneamento. Ver Mapa de Macrozoneamento.

4.2.2 - Áreas de Restrição à Ocupação

São as áreas destinadas à proteção permanente, nos termos da legislação ambiental federal e estadual em vigor, cabendo esclarecer que, no caso das áreas de matas nativas, embora sua preservação não esteja amparada por legislação federal, podendo, por isso, ser objeto de exploração econômica, deve-se tentar implementar mecanismos legais que permitam negociar com os proprietários das glebas onde tais reservas se localizam, a sua conservação mediante incentivos tributários, ou a troca de potencial construtivo, no mesmo município ou em outros da Região Metropolitana.

Do mesmo modo, embora a preservação de dolinas nas áreas urbanas também não esteja cabalmente amparada por legislação federal, cabe ressaltar que pelo risco que oferecem, não só à segurança pessoal e patrimonial, fruto da sua fragilidade geotécnica, como à qualidade das águas subterrâneas, devem ser protegidas por dispositivos legais de âmbito estadual ou municipal, para evitar a sua deterioração física e prevenir a ocorrência de acidentes.

As Áreas de Restrição à Ocupação envolvem as seguintes situações:

Área de Proteção de Fundos de Vales

São zonas de preservação permanente, delimitadas segundo um círculo com raio mínimo de cinquenta metros em torno das nascentes e por faixas ao longo de cada margem do leito dos cursos d'água, com larguras proporcionais às seguintes dimensões desses flúvios:

- trinta metros para curso d'água com menos de dez metros de largura;
- cinquenta metros para curso d'água com dez a cinquenta metros de largura.

Área de Proteção de Topos de Morros

São zonas correspondentes ao terço superior da altura dos morros, que devem ser objeto de proteção permanente quanto à manutenção de sua cobertura florestal, ou à recomposição desta, onde houver desaparecido.

Área de Proteção de Encostas

São zonas com declividade igual ou superior a 30% na linha de maior declive do terreno e que, pela sua elevada suscetibilidade à erosão e a movimentos de massa - e conseqüente alto potencial de risco à segurança das populações e ao equilíbrio da base natural, inclusive do ponto de vista hidrológico - devem ser submetidas a proteção permanente.

4.2.3 - Áreas de Ocupação Orientada

As Áreas de Ocupação Orientada envolvem as áreas urbanizadas e de expansão urbana, localizadas em zonas de influência direta e indireta do Karst, as quais devem ser submetidas a variados tipos de normas de uso e ocupação do solo e de indicações quanto a investimento em infra-estrutura, em função das diversas restrições impostas à urbanização pela base natural. Foram considerados como Áreas de Ocupação Orientada os seguintes tipos de espaços:

Área de Ocupação Orientada Um

São áreas urbanizadas localizadas sobre zonas de influência direta do Karst, representados pelas unidades espaciais dos tipos DR e DT e que, por esse motivo, assumem uma relação bastante crítica com a base física, devendo ser objeto de tratamento especial quanto a dotação de infra-estrutura, representada por rede de esgoto, secundada por rede de drenagem e pavimentação viária, além de medidas urbanísticas voltadas ao controle dos níveis de adensamento e percentuais de permeabilidade dos lotes.

Para essas áreas será adotada a seguinte ordem temporal de prioridades com respeito aos investimentos em infra-estrutura sanitária e viária, em correspondência às diversas situações que se apresentam quanto à interação entre uso do solo e base física, a saber:

- área urbanizada sobre terreno com ocorrência simultânea de “polje” e solo de aluvião em zona de influência direta do Karst: Prioridade Um em relação à aplicação de recursos para implantação dos tipos de infra-estrutura acima referidos;
- área urbanizada sobre terreno com ocorrência isolada de “polje” ou de aluvião em zona de influência direta do Karst: Prioridade Dois na alocação de recursos para tal tipo de infra-estrutura;
- área urbanizada em zona de influência direta do Karst: Prioridade Três na dotação de recursos para implantação da infra-estrutura supra.

Área de Ocupação Orientada Dois

São áreas urbanizadas situadas em zonas de influência indireta do Karst, representadas por unidades do tipo MP, cujas características físicas impõem restrições ao uso urbano apenas no que se refere ao escoamento hídrico superficial, uma vez que, pela sua impermeabilidade relativamente elevada, acabam alimentando indiretamente os mananciais cársticos no subsolo, motivo pelo qual devem receber prioritariamente investimentos em redes de drenagem e pavimentação viária, podendo, em primeira instância, ser mantidas como urbanizadas mediante a alternativa de fossas sépticas e sumidouros, construídos segundo padrão da SANEPAR, a nível das edificações autônomas.

A ordem de prioridade quanto à destinação de recursos para a execução da rede de coleta e depuração de esgoto nessas áreas é de nível Quatro, em relação àquelas classificadas como Áreas de Ocupação Orientada Um.

4.2.4 - Áreas de Expansão Urbana

Dentre as áreas cogitadas para abrigar a expansão esperada das cidades da Região no futuro, cabe efetuar uma distinção entre as diversas configurações que assumem, quanto ao fato de pertencerem ou não à área abrangida pela Região do Karst, de estarem ou não contidas dentro dos perímetros urbanos legais dos municípios da Região, bem como de se estenderem sobre áreas de influência direta ou indireta do Karst. Essas diversas situações e as recomendações relativas a cada uma delas, são apresentadas a seguir.

Áreas Urbanas Fora da Região do Karst

São áreas urbanas que, apesar de declaradas como tais por leis de perímetros urbanos, não se encontram loteadas nem ocupadas, e que, além de apresentarem boas condições geotécnicas para a urbanização e a edificação, pelo fato de estarem situadas em solos do Embasamento Cristalino (unidades do tipo CR) ou, ainda, em solos de filitos (unidades do tipo MP) cujo escoamento hídrico superficial não contribui para a Região do Karst, constituem espaços preferenciais para a expansão das áreas já urbanizadas, podendo ser ocupadas livres de restrições quanto à preservação desse manancial.

Áreas Urbanas Sobre Zonas de Influência Indireta do Karst

São áreas situadas em zonas de influência indireta do Karst (unidades do tipo MP), que apesar de declaradas urbanas por lei de perímetro urbano, não se encontram ainda loteadas nem ocupadas e para as quais as restrições indicadas serão idênticas às estabelecidas para a *Área de Ocupação Orientada Dois*, tendo a sua individualização sido estabelecida apenas por razões de menor prioridade quanto às intervenções a efetuar, uma vez que a pressão da ocupação será naturalmente superior nas zonas já urbanizadas.

Áreas Urbanas Sobre Zonas de Influência Direta do Karst

São áreas que, a despeito de serem declaradas urbanas por lei de perímetro urbano, não se encontram loteadas nem ocupadas, as quais, pelo fato de se localizarem sobre zonas de influência direta do Karst (unidades dos tipos DR e DT), devem, em princípio, ser revertidas do uso urbano para o rural. Inscrevem-se com maior ênfase nessa recomendação aquelas que, além do inconveniente supra, apresentam ainda o agravante de se localizarem sobre células cársticas que constituem áreas de interesse para o abastecimento de água potável às populações urbanas.

Contudo, quando do detalhamento posterior das presentes diretrizes ao nível local, tais áreas deverão ser estudadas com maior cuidado, para se avaliar quais precisarão ser revertidas ao uso rural e quais poderão ser mantidas como urbanas, mediante a adoção de medidas como o controle do adensamento urbano em níveis estritos.

Áreas Rurais Externas à Área do Karst

São áreas em situação similar à daquelas contidas em perímetro urbano fora da área do Karst, porém, pelo fato de não se encontrarem contempladas em lei de perímetro urbano, poderiam constituir uma reserva de expansão urbana, sem restrições quanto à preservação qualitativa desse aquífero, cuja inclusão no perímetro urbano dos municípios, no futuro, deveria ser considerada pelas suas administrações.

Áreas Rurais Sobre Zonas de Influência Indireta do Karst

São áreas que, apesar de não estarem contidas em perímetros urbanos, pelo fato de se encontrarem sobre zonas de influência indireta do Karst e, em geral, estarem próximas a áreas urbanizadas, podem ser ocupadas com poucas restrições quanto à preservação dos recursos hídricos subterrâneos, desfrutando, como vantagem suplementar, da infra-estrutura e dos serviços já instalados nas áreas urbanizadas em suas vizinhanças.

Áreas Rurais Sobre Zonas de Influência Direta do Karst

São áreas rurais que apenas excepcionalmente seriam destinadas a uso urbano, como, por exemplo, na impossibilidade de se encontrar espaços suficientes para a expansão sobre zonas de influência indireta do Karst, ou de preencher vazios entre ocupações urbanas fragmentadas, de modo a conferir-lhes a necessária coesão estrutural e a continuidade das redes de infra-estrutura. Na presente etapa do trabalho, contudo, não foram estabelecidas áreas tais características, pelo fato de terem sido encontradas alternativas mais favoráveis à expansão das cidades da Região.

4.2.5 - Corredor Especial de Comércio e Serviços

Compreende o trecho da PR-092, entre as malhas urbanas de Almirante Tamandaré e Rio Branco do Sul, delimitado em 150,00m de cada lado da faixa de domínio da Rodovia, o qual será destinado à localização de atividades comerciais e de prestação de serviços, inclusive aqueles vinculados ao transporte rodoviário.

4.2.6 - Considerações Gerais

Deve-se destacar que, no caso da proposição do Corredor Especial de Comércio e Serviços, tal ente urbanístico representa a institucionalização de uma ocupação já existente, sob a forma de uma zona de uso preferencial, ocupando os terrenos lindeiros à Rodovia, a qual, por esse motivo, deixou de incorporar as diferenças entre as áreas de influência direta e indireta do Karst.

Cabe comentar também que em Campo Magro, dada a rarefação da ocupação urbana, caracterizada por pequenas manchas intermitentes de urbanização sobre o eixo da Rodovia PR-090, adotou-se, dentre as áreas do perímetro urbano ainda não ocupadas e localizadas em zona de influência direta do Karst, a decisão de manter, como área de expansão urbana, uma faixa de 150,00m de cada lado da Rodovia, para efeito de se permitir no futuro a fusão das manchas urbanas atuais ao longo do referido eixo, visando ao aumento da coesão e melhoria da funcionalidade e economicidade dessa malha urbana.

5. MACROZONEAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM ÁREAS RURAIS

Com respeito ao uso rural, da mesma forma que o adotado para as áreas urbanas, pode-se construir um modelo de zoneamento quanto ao uso potencial do solo, a partir do conceito de exclusão das áreas que deverão permanecer livres de utilização, as quais serão consideradas como de proteção permanente, segundo as normas previstas nas legislações federal e estadual pertinentes em vigor. Para o restante da área, recomenda-se a adoção de uso silviagropastoril submetido a diversos níveis de manejo, para efeito de preservação dos recursos naturais, principalmente no que se refere à qualidade dos mananciais hídricos subterrâneos, como se verá a seguir.

Com base nesse ponto de partida, procurou-se estabelecer, inicialmente, quais os espaços da Região deveriam ser objeto de preservação permanente e que estariam cobertos por instrumentos legais previstos nas legislações federal e estadual em vigor, de modo que tal proteção pudesse ficar a salvo de questionamento jurídico e conseguisse efetivamente produzir os efeitos preservacionistas esperados. Nesse sentido, foram definidos os seguintes tipos de zonas ou situações de preservação permanente. Ver Mapa de Macrozoneamento.

5.1 - ÁREAS DE RESTRIÇÃO À OCUPAÇÃO

Área de Proteção de Fundos de Vales

São as faixas de drenagem dos corpos d'água, para efeito de preservação das matas de galerias, ou sua recomposição onde houverem desaparecido, delimitadas de acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação pertinente em vigor, ou seja, segundo um círculo com raio mínimo de cinquenta metros em torno das nascentes e por faixas ao longo de cada margem do leito dos cursos d'água, com larguras proporcionais às seguintes dimensões desses flúvios:

- trinta metros para curso d'água com menos de dez metros de largura;
- cinquenta metros para curso d'água com dez a cinquenta metros de largura.

Área de Proteção de Topos de Morros

São áreas constituídas pelo terço superior dos morros que, nos termos da legislação federal e estadual vigente, serão objeto de preservação permanente, devendo ser destinados a reflorestamento perene;

5.2 - ÁREAS RURAIS DE EXPLORAÇÃO ECONÔMICA

Nos demais espaços da Região do Karst, o território será destinado às atividades agropecuárias e de silvicultura, além da exploração minerária e do turismo rural, conforme estabelecido a seguir.

Área Rural de Manejo Intensivo

São áreas localizadas na zona de influência indireta do Karst que, embora sendo menos críticas do ponto de vista hidrogeológico que as de influência direta, apresentam em geral relevo mais dobrado e solos de menor fertilidade que nestas últimas, devendo ser destinadas a culturas temporárias não mecanizadas e a culturas permanentes tais como fruticultura e erva-mate, além de pastagens e silvicultura em geral.

Área Rural de Manejo Extensivo

São áreas destinadas à exploração silvoagropastoril localizadas em zonas de influência direta do Karst que, a despeito de sua alta aptidão ao uso agrícola, pelas condições favoráveis de relevo e fertilidade, são compostas de solos com grande fragilidade geotécnica e recursos hídricos subterrâneos com alta suscetibilidade à poluição, em virtude do que não admitem formas de cultivo intensivas baseadas em mecanização, nem em utilização de defensivos químicos e adubos orgânicos, devendo ser ocupadas por lavouras temporárias com práticas complexas de manejo e em regime de rotação de terras (pousio).

Área Rural de Manejo Restrito

São áreas constituídas por “poljes” que, como visto na introdução do presente capítulo, possuem a característica de funcionarem como estruturas de recarga direta e praticamente instantânea do Karst, motivo pelo qual as atividades primárias aí desenvolvidas requerem níveis de manejo extremamente criteriosos quanto à proteção dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. A pauta de restrições nessas áreas incluiria a proibição de uso de agrotóxicos e adubos orgânicos, recomendando-se que

sejam destinadas a formas de agricultura orgânica e não mecanizada, de preferência de cunho familiar em pequenas propriedades.

Área Rural de Manejo Florestal

São áreas constituídas principalmente por solos de filitos que, pelas altas declividades do terreno (no extremo norte da Região), ou pelas características de solo, relevo e drenagem (na faixa limítrofe entre os metadolomitos e o Embasamento Cristalino), devem ser voltadas preferencialmente para a manutenção da sua cobertura vegetal, ou para reflorestamento econômico, baseado em espécies nativas (bracatinga) ou exóticas, como pinus e eucalipto.

Área Rural de Exploração Minerária

São áreas onde ocorrem jazidas minerais potencialmente aptas à exploração e que não se explicitam espacialmente como zonas diferenciadas de maneira autônoma, mas que, ao contrário, se superpõem às áreas rurais destinadas ao uso silvoagropastoril, de modo que, quando ainda não sujeitas a exploração minerária, seriam normalmente objeto de atividades agropecuárias ou de reflorestamento econômico. De qualquer modo, no Mapa de Macrozoneamento, tais áreas ficam identificadas e delimitadas espacialmente na forma de manchas hachuradas, por sobre a base de áreas rurais de manejo intensivo ou extensivo, conforme o caso.

Área Rural de Interesse para o Turismo

São espaços constituídos por antigos caminhos coloniais ligados às etnias européias assentadas na Região de Curitiba no Século XIX, e cuja riqueza de tradições, principalmente no campo da culinária e do artesanato, constituem atrativos para o turismo, a exemplo do Circuito Italiano, implementado no Município de Colombo. Tais elementos correspondem a atividades extremamente interessantes, não só do ponto de vista econômico, pela renda e emprego que proporcionam, como do ponto de vista ambiental, pelo seu caráter potencialmente inerte quanto ao comprometimento dos mananciais hídricos subterrâneos. Ademais, tais atividades podem também ser aproveitadas para divulgar noções e veicular mensagens voltadas à preservação do referido manancial, mostrando que, ao lado de seus atributos, como uma das vantagens da Região, coloca-se a sua fragilidade, que precisa ser respeitada e requer proteção.

Além desses corredores, mas de maneira integrada a eles, oferece-se a oportunidade de utilizar o grande potencial das grutas existentes na Região para aproveitamento turístico. Dentre as inúmeras ocorrências desse tipo, foram melhor estudadas e apresentam maior possibilidade de exploração as grutas da Bacaetava, da Lancinha e de Itaperuçu. No caso dessas duas últimas, pelo fato de estarem localizadas próximas a áreas urbanas, apresentam grande acessibilidade viária, podendo ser facilmente visitadas por turistas, além de poderem contar com serviços urbanos relativamente diversificados em suas vizinhanças.

5.3 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Áreas de Florestas

Cabe comentar que as áreas de florestas são consideradas como de preservação permanente apenas nos casos previstos no artigo 2.º do Código Florestal, complementados através da Resolução 303/02 do CONAMA, os quais, no âmbito da Região do Karst da RMC, abrangem apenas as faixas de drenagem dos corpos d'água e os topos dos morros, os quais constituem espaços sujeitos a limitações gratuitas. Todavia, o mesmo Código, em seu artigo 3.º, prevê outras situações em que as florestas poderiam ser declaradas pelo Poder Público como de preservação permanente, porém aí normalmente em caráter não-gratuito, situações essas nas quais os elementos da base natural da Região dificilmente conseguiriam se enquadrar.

Ainda assim, mesmo que forma não gratuita, deveriam ser estudados os maciços florestais da Região para se identificar quais deveriam ser declarados como de preservação permanente, para a manutenção das condições de sobrevivência da flora e da fauna a nível regional, através do conceito de corredores de fluxos gênicos, e quais poderiam ser destinados à exploração econômica, através de planos de manejo previamente aprovados pelos órgãos ambientais competentes.

Patrimônio Espeleológico

Dentre os elementos componentes do patrimônio espeleológico, as grutas oriundas de processos cársticos naturais, deveriam ser objeto de proteção especial, tanto pela sua fragilidade ambiental, como pelo seu potencial turístico, para efeito de permitir que se pudesse distinguir com segurança, as que deveriam ser protegidas, daquelas em cuja vizinhança se poderia permitir a exploração econômica, tanto

sob a forma de extração mineraria, quanto de atividade silvoagropastoril.

Nesse sentido, foi estabelecida, como área de proteção das grutas um círculo com raio de 300,00m centrado na sua entrada, para efeito de assegurar um nível preliminar de proteção, o qual, posteriormente, poderia ser modificado, sendo recomendável que pudesse abranger a sub-bacia hidrográfica do curso d'água principal de alimentação da gruta.

Ainda como elementos do patrimônio espeleológico dignos de proteção, apresentam-se as dolinas que, pelo fato de representarem estruturas de realimentação direta do Karst, deveriam ser cercadas por renques de arborização perene, para evitar sua poluição pelo escoamento hídrico superficial e que, ademais, não poderiam receber qualquer tipo de lixo ou entulho.

Entretanto, entende-se que sua inclusão no rol das áreas de proteção deveria vigorar por um prazo determinado - um ano, por exemplo - para que se pudesse melhor estudar e caracterizar tais acidentes geográficos e determinar o seu grau de fragilidade, bem como as medidas a serem tomadas para proteger adequadamente de forma permanente aquelas merecedoras de tal cuidado, enquanto noutras poderia ser admitido uso agrícola, desde que sem emitir vetores de poluição hídrica.

6 - RECOMENDAÇÕES

6.1 - RECOMENDAÇÕES PARA ÁREAS URBANAS

Além dos parâmetros de decisão apresentados no item 3.1. e que se referem basicamente ao uso residencial, cabe considerar também outras estruturas urbanas, cujas peculiaridades intrínsecas ou funcionais estabelecem interação com o substrato cárstico da Região, os quais são tratados a seguir.

6.1.1 - Áreas Industriais

Em primeiro lugar, deve-se fazer referência ao uso industrial em áreas urbanas, pois, apesar de não se esperar o desenvolvimento de cadeias produtivas complexas, integradas ou verticalizadas na área em questão (que justifiquem a criação de novas “cidades industriais”), sabe-se que, além das unidades de produção de cimento, cal e calcário nas zonas urbana e rural, existem determinadas indústrias localizadas nas cidades da Região que, em virtude das características dos respectivos processos produtivos, podem vir a constituir vetores de poluição dos aquíferos subterrâneos. Nesses casos, excetuando-se as atividades industriais ligadas ao beneficiamento de minérios, duas alternativas normativas concomitantes devem ser adotadas, a saber:

- zoneamento industrial através do confinamento das indústrias potencialmente poluidoras dos mananciais do Karst, em zonas industriais localizadas fora das áreas de influência direta sobre o mesmo, as quais poderiam ser representadas tanto pelas zonas de influência indireta do Karst (unidades do tipo MP compostas por solos de filitos), como pelas áreas do Embasamento Cristalino, contendo as unidades do tipo CR representadas por solos gnáissicos;
- exigência de adoção de processos de tratamento e depuração dos respectivos efluentes, rejeitos e dejetos industriais.

Além dessas providências, deve ser vedado o licenciamento de determinadas atividades industriais com alto potencial de poluição hídrica, a exemplo de frigoríficos, curtumes, indústrias de refino de açúcar, de extração e refino de óleos vegetais, de fermentos e leveduras, as fecularias, as lavanderias e tinturarias industriais, indústrias têxteis, de acumuladores, de papel e celulose e as indústrias químicas em geral.

O licenciamento de novas unidades industriais fica vinculado ao atendimento às exigências ambientais indicadas, enquanto, no caso de indústrias existentes seu licenciamento fica condicionado à adoção de dispositivos e processos de depuração de efluentes líquidos e tratamento de resíduos sólidos, de modo a tornarem-se inócuos quanto ao potencial de contaminação desses mananciais.

6.1.2 - Áreas Comerciais

Providência semelhante, quanto ao confinamento em zonas ou eixos, deverá ser tomada com relação ao comércio e serviços especializados, bem como ao comércio por atacado, cuja localização e concentração devem ser objeto de aglutinação em zonas localizadas em terrenos inertes quanto à poluição dos mananciais hídricos de superfície e do subsolo. Tais usos poderiam ser limitados a determinados eixos viários, em consonância com o conceito de corredores de comércio e serviços, previstos na legislação vigente em outras unidades de conservação na Região.

Cabe comentar que deve ser vedada a localização na Região de estabelecimentos comerciais voltados à comercialização e guarda de produtos químicos potencialmente poluidores dos seus recursos hídricos superficiais e subterrâneos, podendo-se citar como exemplo os depósitos de agrotóxicos.

6.1.3 - Usos Especiais

Afora esses usos, cabe fazer referência a determinados serviços urbanos de caráter pontual que, pelas suas características, também possuem estreita vinculação com o escopo do presente trabalho, quais sejam os postos de gasolina, os hospitais, vazadouros de lixo e cemitérios, entre outros.

Postos de Abastecimento e Serviços

Com respeito aos postos de abastecimento de combustíveis, deveria ser vedado o licenciamento de novas unidades em terrenos localizados nas áreas de influência direta e indireta do Karst, em função do alto risco que representam de contaminação química desse aquífero, a qual é de depuração extremamente lenta e difícil.

No caso dos postos existentes nessas áreas, é preciso que adotem as exigências da legislação pertinente em vigor, no que concerne a adoção de filtros, leitos de concreto estanques para os reservatórios de combustível e poços de monitoramento permanente, por parte do IAP.

Hospitais

Os hospitais, por sua vez, quando localizados em áreas não atendidas por rede pública de esgoto, devem ser dotados de sistemas próprios de coleta e tratamento de esgoto, através de fossas sépticas e sumidouros construídos segundo padrão da SANEPAR, para que seja evitada a contaminação bacteriológica dos mananciais subterrâneos. Paralelamente a isso, é necessário que seja feita a coleta separada do lixo hospitalar e efetuada a sua incineração em local apropriado, para que também esses resíduos não venham se tornar vetores de contaminação bacteriológica daquele manancial.

Vazadouros de Lixo

No caso dos "lixões", a despeito da maioria das cidades da Região Metropolitana utilizar-se do aterro sanitário da Caximba, o mesmo não ocorre em Bocaiúva do Sul e em Rio Branco do Sul, onde os resíduos sólidos urbanos são depositados em vazadouros localizados nos próprios municípios, devendo-se ressaltar que o vazadouro de Rio Branco do Sul está situado sobre zona de influência direta do Karst, em área próxima ao divisor de águas da bacia hidrográfica que alimenta a Gruta da Lancinha, o qual deve ser objeto de transferência para áreas seguras com relação a esse aquífero, onde passaria a ser objeto de tecnologia de manejo do tipo aterro sanitário, podendo-se citar, dentre estas, as áreas de influência indireta do Karst.

Cemitérios

Quanto aos cemitérios, o Mapa de Equipamentos Urbanos, mostra que os campos santos de todas as sedes dos municípios da Região estão localizados sobre zonas de influência direta do Karst, sendo necessário que essas comunas venham a providenciar a construção de novos cemitérios municipais, localizados em terrenos sobre zonas de influência indireta do Karst, ou do Embasamento Cristalino, ou seja, em áreas inertes quanto à possibilidade de contaminação desse aquífero. Concomitantemente, os atuais cemitérios parariam de receber novos sepultamentos e seriam objeto de monitoramento para se avaliar a eventual contaminação hídrica do lençol subterrâneo por necro-chorume neles produzidos. As urnas contendo os restos mortais exumados após o prazo legal, nos antigos cemitérios, seriam enviadas para guarda nos novos, de tal sorte que os primeiros pudessem ser gradativamente desativados.

6.1.4 - Edificações nas Zonas Urbana e Rural

Com respeito às edificações a serem construídas nas zonas de influência direta do Karst, tanto na área do Karst encoberto, quanto na do Karst aflorante, o seu licenciamento deve ficar condicionado à prévia realização de sondagem do terreno a ser edificado e emissão do correspondente laudo geológico e geotécnico, para que o Poder Público possa, com segurança, decidir pela concessão ou não da licença para construir e, nesse último caso, quais as precauções técnicas a serem adotadas quanto às fundações e aos sistemas estrutural e construtivo, para assegurar a necessária estabilidade da obra.

6.1.5 – Recomendações de Caráter Geral

As áreas a norte de Curitiba e próximas a Almirante Tamandaré e Colombo deveriam ser preservadas da urbanização adensada, ou então, ocupadas apenas por urbanização muito espaçada e dotada de obras de contenção de encostas, de proteção contra erosão e de armazenamento das águas das chuvas, com loteamentos bem distanciados um do outro, lotes de grande dimensão, com baixa taxa de impermeabilização e desmatamento e muita jardinagem.

Em toda iniciativa de implantação de fontes potencialmente poluidoras, como lixões, cemitérios, aterros sanitários e outras, devem ser evitados os locais e as proximidades dos locais onde afloram rochas metabásicas, pois elas são altamente percolativas; por isso também as malhas viárias que as seccionam devem ser dotadas de medidas de segurança para evitar acidentes com caminhões transportadores de substâncias poluentes.

6.2 - RECOMENDAÇÕES PARA ÁREAS RURAIS

Além das situações que foram objeto de inclusão em áreas de proteção permanente, a partir de decisões liminares dos tipos “incluir” e “não incluir”, há que se fazer recomendações quanto ao modo de exploração da base física pelas atividades silviagropastoris, de mineração e de turismo sobre o espaço rural do Karst.

6.2.1 - Atividade Silvoagropastoril

As atividades silvoagropastoris na Região, em especial nas áreas de recarga desse manancial do tipo “poljes”, devem ser direcionadas para formas de agricultura, onde seria vedado o uso de agrotóxicos e adubos capazes de produzir poluição química e bacteriológica sobre o referido aquífero, da mesma forma que deverão ser adotadas técnicas destinadas a impedir que nas atividades pecuárias de suinocultura e avicultura, entre outras, possam ser emitidos vetores de poluição dos mananciais hídricos superficiais e subterrâneos.

Em função da alta capacidade de compactação e de impermeabilização dos solos, no aproveitamento agrícola deve ser evitada a motomecanização com equipamentos pesados, devendo-se priorizar o uso de arados com tração animal;

6.2.2 - Atividade Minerária

A primeira recomendação a ser feita, quanto à zona rural, diz respeito à atividade mineraria levada a cabo na Região, a qual reveste-se de enorme importância, pelo fato de constituir a sua base econômica e a maior fonte de emprego e que, em vista das alterações que normalmente produz na paisagem natural, precisa ser conduzida em consonância com as normas contidas na legislação pertinentes em vigor e ser objeto de fiscalização estreita pelos organismos institucionais incumbidos de tal encargo.

Cabe comentar também que as áreas ambientalmente degradadas em minas exauridas fechadas, ou temporariamente paralisadas, principalmente aquelas localizadas na zona rural, mas próximas a zonas urbanas, deveriam ser protegidas para evitar invasões, sendo aconselhável que se estudem alternativas para sua utilização, tais como estruturas voltadas ao lazer e recreação da população, a exemplo de parques ou lagos, enquanto no caso de minas distantes das zonas urbanas, a recomendação consistiria em mantê-las cercadas para evitar acidentes com pessoas e animais.

7. AÇÕES EMERGENCIAIS

7.1 - AÇÕES EMERGENCIAIS A NÍVEL URBANO

Somente poderão ser licenciadas atividades industriais que não sejam potencialmente poluidoras, nem possam colocar em risco, os recursos hídricos de superfície e do subsolo.

As indústrias instaladas que em função do zoneamento aqui proposto venham a se tornar inadequadas, poderão ter seu licenciamento concedido a critério do órgão ambiental competente, desde que atendidas as exigências ambientais cabíveis.

Deve ser dada atenção especial aos terrenos quartzíticos próximos a Itaperuçu e Rio Branco do Sul. Nos sopés das cristas quartzíticas existem nascentes d'água com excelentes vazões que poderiam ser aproveitadas para abastecimento, no entanto estão sendo contaminadas com lixo e esgoto.

Os depósitos de lixo e cemitérios locados sobre e/ou próximos as dolinas devem ser imediatamente desativados e removidos.

7.2 - AÇÕES EMERGENCIAIS A NÍVEL RURAL

É proibido o emprego de agrotóxicos e de outros defensivos que por suas características possam por em risco a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos na Região.

O desenvolvimento das atividades silvoagropastoris existentes e a implementação de novas atividades, deverá seguir plano de manejo próprio.

O órgão ambiental do Estado solicitará apoio da EMATER para a definição de novas práticas e formas de manejo agrícola no âmbito da Região.

As atividades minerárias já licenciadas devem atender as medidas ambientais pertinentes ou o plano de recuperação ambiental além do atendimento da legislação aplicável.

As atividades de turismo ecológico, rural e étnico deverão estar compatibilizadas as recomendações ambientais a exemplo de, tratamento de disposição adequada de resíduos sólidos e de efluentes líquidos sanitários.

MACROZONEAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA REGIÃO DO KARST

1. INTRODUÇÃO

De acordo com os termos de referência do presente trabalho, o objetivo precípua do zoneamento do uso e ocupação do solo na Região do Karst na RMC é a preservação do "estado de equilíbrio" na relação entre as atividades antrópicas e os níveis quantitativos e qualitativos da recarga desse manancial hídrico.

Tendo em vista a estreita interdependência entre o uso do solo e as condições em que se dá tal realimentação - na qual a ação do Homem sobre o meio ambiente é o elemento causal dominante dos desequilíbrios produzidos nesse processo - para que sejam superadas essas disfunções são necessários instrumentos legais e mecanismos de gestão territorial destinados a assegurar, não apenas, que a ação do Homem sobre a base física natural se desenvolva de modo sustentável, como, também, para evitar que venha a sofrer conseqüências danosas derivadas das respostas do meio físico à sua ação sobre ele.

Para a formulação do zoneamento do uso e ocupação do solo em uma região de tamanha magnitude, em abrangência e complexidade, é preciso ter em mente que o mesmo comporta um grande leque de alternativas, quanto ao nível de detalhamento, em correspondência à escala da abordagem dessa realidade.

No caso presente, entendeu-se que o nível de formulação dessa abordagem deverá constituir um marco de referência para as subseqüentes incursões analíticas e prospectivas a serem conduzidas nessa região, mas que, ao mesmo tempo, seja capaz de fornecer um balizamento seguro para o detalhamento posterior de diretrizes de planejamento no plano local, bem como à definição de instrumentos normativos a nível setorial, devendo o zoneamento em questão ser explicitado através de macro diretrizes de uso e ocupação do solo, expresso na forma de "macrozoneamento".

2. CONDICIONANTES PARA O ZONEAMENTO

O zoneamento é caracterizado pela intervenção estatal no âmbito ecológico-econômico, resultando no desestímulo a algumas atividades e incentivos a outras. Seu principal objetivo consiste no planejamento adequado do espaço visando compatibilizar a convivência dos seres que o habitam com as atividades nele exercidas.

O Zoneamento Ambiental é um dos instrumentos da política ambiental brasileira estabelecida pela Lei n.º 6.938/81 (Art. 9.º, II), e está calcada em diversos princípios, dentre os quais, no controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras (Art. 2.º, V).

Inicialmente, cabe fazer alguns comentários preliminares quanto aos critérios utilizados para se estabelecer os diversos tipos de espaços normativos, tanto a nível urbano quanto rural, com vistas ao ordenamento do uso do solo na Região do Karst da RMC.

No diagnóstico da situação foi possível estabelecer com razoável precisão os limites da área de ocorrência desse aquífero, não só aquela de influência direta, como a de influência indireta sobre o mesmo, bem como - em relação à primeira - a delimitação das faixas correspondentes, respectivamente, ao Karst encoberto e ao Karst aflorante, tendo ficado patente também o alto grau de fragilidade ambiental da área de influência direta sobre esse aquífero, sobretudo a do Karst arrasado, onde o espectro de conflitos entre as atividades antrópicas e a base natural atingiu os níveis de intensidade mais elevados na Região.

De fato, tendo em vista que no setor setentrional da RMC essa última área é a que melhores condições topográficas apresenta para o assentamento urbano e, ainda, que nesse setor a oferta de água subterrânea é abundante, favorecendo o abastecimento de água com baixo investimento em adução e tratamento, verificou-se um rápido e intenso processo de urbanização nesse espaço, cuja expansão, entretanto, não foi precedida do necessário planejamento e não pôde ser acompanhada pelo concomitante investimento em infra-estrutura e serviços urbanos, o que determinou o surgimento de conflitos com a base física, representados por afundamentos de solo e por poluição e rebaixamento daquele aquífero subterrâneo, entre outros, reduzindo a potencialidade deste último como veículo de sustentação do uso urbano.

Esse tipo de conflito expõe uma contradição entre as atividades humanas - com suas demandas e o rebatimento que projetam sobre o território - e a capacidade do meio físico em dar suporte e, ao mesmo tempo, impor limitações a essas atividades. No caso em estudo, a característica hidrogeológica da Região, que viabiliza a atividade antrópica via oferta de água subterrânea, também pode torná-la inviável, caso esse manancial seja utilizado de maneira não criteriosa.

Reconhecida essa contradição, é preciso que se reconheça também, com vistas ao planejamento das atividades humanas nessa Região, que a mesma constitui um espaço com características singulares quanto à fragilidade ambiental - perfeitamente delimitado do ponto de vista geográfico - e que, por esse motivo, deve ser tratado como um conjunto diferenciado dos demais que compõem o território da Região Metropolitana de Curitiba. Assim, as diretrizes para o ordenamento do uso e ocupação do solo na Região do Karst precisam incorporar requisitos que estejam calcados na fragilidade da sua base natural frente às atividades humanas.

3. RECURSOS JURIDICOS INSTITUCIONAIS

Nesse momento, passa-se a analisar quais opções se apresentam para proporcionar suporte institucional ao zoneamento que se pretende aplicar à Região, devendo-se, inicialmente, fazer distinção entre diversos tipos de alternativas, as quais tanto podem envolver a possibilidade de se considerar o ordenamento territorial da Região vinculado a algum tipo de unidade de conservação, como prescindindo de um modelo institucional específico, ou ortodoxo. Essas alternativas compreendem a desagregação em outros modelos de arranjo institucional, os quais serão comentados a seguir.

Considerando-se a fragilidade dos elementos que constituem a base natural na Região do Karst da RMC e a multiplicidade de usos e ocupações que ocorrem sobre a mesma, julga-se que o modelo institucional de intervenção correspondente à Área de Proteção Ambiental - APA, definida segundo os termos da Lei Federal n.º 9.985/00 e do Decreto Federal n.º 4.340/02, poderia constituir uma alternativa possível, tendo em conta a sua capacidade de permitir a efetiva gestão de processos antrópicos em áreas de fragilidade ambiental, tais como aqueles aqui tratados. Nesse sentido, tanto se poderia cogitar de uma única grande APA englobando toda a Região, como se poderiam prever várias APA's para os diversos tipos de situações que o binômio "base física/uso do solo" engendra no espaço regional.

Entretanto, como a natureza de uma APA é exatamente a de assegurar a preservação de estruturas físicas afetadas por processos antrópicos, as restrições que impõem a estes últimos são bastante rigorosas, o que limita sobremaneira as opções de uso e ocupação do solo e as atividades humanas nos territórios a elas subordinados.

No caso da Região em tela, dadas as características históricas da sua ocupação, marcadas pelos fortes traços culturais das etnias que a colonizaram, ao lado das atividades produtivas nela desenvolvidas, sobretudo as de extração e beneficiamento de minérios - que constituem a sua base econômica e maior fonte de emprego - deve-se levar em conta que as restrições aportadas pela criação de uma APA poderiam por em risco a sobrevivência dessas atividades, o que trabalharia em sentido contrário à sua aplicabilidade política perante a comunidade que vive e trabalha na Região. Assim, será forçoso ponderar que, embora uma APA possa representar uma boa alternativa institucional para a gestão do espaço regional, a sua criação eventualmente envolveria aspectos complexos quanto à sua efetividade operacional.

Uma alternativa a tal tipo de arranjo institucional poderia ser a de propor, para a Região do Karst, a criação de uma, ou diversas, Unidades Territoriais de Planejamento - UTP's, conforme definidas na Lei Estadual n.º 12.248/98, as quais contemplariam as seis sedes municipais e seus entornos imediatos, além do núcleo urbano de Tranqueira, localizado a meio caminho entre as sedes de Almirante Tamandaré e Rio Branco do Sul. No caso da sede de Campo Magro, como a mesma já faz parte de uma UTP, poderia ser recomendada apenas a modificação de seu zoneamento interno, para que o mesmo viesse a incorporar as normas de uso e ocupação do solo vinculadas à preservação do Karst.

Todavia, como as UTP's, em geral, são criadas em torno de zonas urbanas, destinadas a funcionar basicamente como amortecedoras das pressões dessas zonas sobre áreas de preservação de recursos hídricos superficiais, suas dimensões são reduzidas, guardando pouca, ou nenhuma, aderência com territórios mais amplos e multisetoriais, a exemplo do conjunto da Região objeto do presente trabalho. Por isso, as UTP's, da mesma forma que as APA's, também poderão apresentar algumas dificuldades operacionais face às características e à problemática da Região, uma vez que sua concepção contemplou outras categorias de espaço e distintos propósitos de intervenção.

Em vista de tais questões, admite-se que a alternativa que pode ajustar-se adequadamente às feições, magnitude e tipos de conflitos da Região do Karst, encontra resposta no próprio arcabouço da citada Lei Estadual n.º 12.248/98, que estabelece o Sistema Integrado de Gestão e Proteção de Mananciais da RMC.

De fato, a Lei, no inciso III, do seu artigo 2.º considera genericamente como Áreas de Proteção de Mananciais - APM's as bacias hidrográficas para abastecimento de água na RMC, enquanto, em seu artigo 6.º, declara como área de proteção na RMC, ao lado de diversas classes de bacias hidrográficas, especificamente a "...área de abrangência do Aquífero Karst." Depreende-se, dessa forma, que esse manancial é considerado pela referida Lei como uma área de proteção, cuja denominação, poderia ser a de "Área de Proteção do Manancial do Karst - APMKarst".

Uma vez esclarecida a questão da procedência jurídica de uma tal área de proteção, faz-se necessário estabelecer os seus limites geográficos, os quais devem ser estabelecidos a partir do contorno da área de influência do aquífero Karst, respeitando-se os recortes provocados pelos limites da área do trabalho, da mesma forma que retirando de seu domínio de abrangência as áreas compreendidas pela APA do Passaúna, pela APA do Rio Verde, pela APA do Rio Irai e pela UTP de Campo Magro, além de outras eventuais sub-unidades de conservação que venham a ser oportunamente criadas, com finalidade específica, dentro do seu domínio de ocorrência.

Cabe comentar que, independentemente do fato da Região ser ou não considerada como uma das unidades de conservação reconhecidas pela legislação pertinente em vigor, a adoção de uma entidade institucional do tipo da APMKarst em nada obsta a aplicabilidade de normas de ordenamento territorial para a Região, porque o conjunto de leis federais e estaduais existentes quanto à preservação permanente de determinados elementos do meio ambiente é suficientemente abrangente e sólido, permitindo que aqueles componentes da base física que se pretende resguardar no âmbito do território regional, venham a ser adequadamente protegidos. Dentre estes incluem-se as nascentes e leitos dos cursos d'água, os topos dos morros e as áreas com altas declividades.

A despeito disso, sabe-se que a escolha do instrumental jurídico a ser criado para a gestão do território da Região do Karst não obedecerá apenas a critérios técnicos, devendo incorporar outras ordens de interesses e racionalidades, imaginando-se que, dentre as alternativas institucionais anteriormente comentadas, será escolhida aquela que prosperar como mais viável politicamente, no decorrer das discussões a serem conduzidas pelos atores envolvidos no processo de desenvolvimento da Região.

Esses intérpretes dos interesses nela presentes são portadores de responsabilidades e expectativas bastante claras, os quais, cada um com sua parcela, contribuirão para engendrar a sua problemática atual, mas, por outro lado, também constituem aqueles agentes capazes de tornar factível a recuperação das condições de sustentabilidade a nível regional. Por esse motivo, tais atores precisam ser chamados a participar do debate sobre os destinos da Região, como única forma de se ter alguma garantia da sua posterior adesão ao processo de ordenamento que nela se pretende implementar, para dotá-lo da necessária legitimidade política e da pretendida viabilidade operacional.

Vale observar que tais atores, públicos e privados, poderão também associar-se ou consorciar-se intermunicipalmente para defender seus legítimos interesses na Região do Karst, conforme faculdade prevista na Lei Complementar Estadual n.º 82/98.

Com base nessas considerações, passou-se a tratar da questão do zoneamento do uso e ocupação do solo nesse espaço, tomando como ponto de partida o pressuposto de que se a ação antrópica - mediante o uso do solo - é o principal vetor de perturbação sobre os elementos da base natural - no caso, o aquífero Karst - sobre esse uso é que se deve centrar o modelo de regulação a ser proposto.

Nesse sentido, foi concebido um modelo de tomada de decisões quanto aos múltiplos aspectos envolvidos na interação entre a base física regional e a regulação das ações antrópicas sobre ela, cabendo, inicialmente, adotar uma primeira divisão no mosaico de decisões normativas a serem indicadas para a Região, qual seja a de se considerar como compartimentos distintos o meio urbano e o meio rural. Apesar da evidente e notória interdependência entre ambos, para efeito da adoção de políticas de intervenção, no entanto, faz sentido diferenciar aquelas destinadas às áreas urbanas daquelas voltadas à zona rural, uma vez que os arcabouços institucionais, os instrumentos de política e as agências governamentais, pertinentes a cada uma delas, são também distintos.

4. MACROZONEAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM ÁREAS URBANAS

4.1 - CRITÉRIOS ADOTADOS

4.1.1- Introdução

Dentre os inúmeros processos antrópicos em curso na Região do Karst da RMC, o uso urbano é a atividade que mais transformações introduz na base física e, conseqüentemente, a que maior perturbação provoca no equilíbrio ambiental.

Por esse motivo, embora o meio urbano em geral seja espacialmente muito mais restrito que o rural, é aconselhável concentrar mais esforços no seu ordenamento, uma vez que, conseguindo-se controlar com sucesso os efeitos deletérios do uso urbano sobre a base natural, a maior parcela dos desequilíbrios ambientais na Região estará sendo superada. Nesse sentido, é preciso reiterar que, segundo os estudos desenvolvidos na etapa do diagnóstico, ficou claro que o adensamento urbano é incompatível com a fragilidade da base física na Região do Karst, devendo tal uso, quando já consagrado, ser acompanhado de investimento em infra-estrutura sanitária e viária e ser objeto de restrições severas quanto ao adensamento demográfico e à impermeabilização do solo, para minimizar o seu potencial de comprometimento desse aquífero subterrâneo.

Sob tal enfoque, tomou-se como ponto de partida, para a concepção do macrozoneamento do uso e ocupação do solo nos assentamentos urbanos da Região, a análise dos condicionantes da base física, em termos do seu nível de fragilidade perante o uso antrópico e, portanto, do seu grau de adequabilidade a esse uso.

Para tanto, procedeu-se à confecção da carta planialtimétrica da Região na escala 1:20.000, até então inexistente, com base na qual foi produzido o mapa de declividades e refeito o mapa geológico, para torná-lo compatível com a escala 1:20.000, o qual abrangeu uma área de 1.046,00km². Em paralelo, executou-se o mapa hidrogeológico para definir com precisão os condicionamentos impostos pelo aquífero ao uso urbano e, finalmente, usando parâmetros derivados da geologia, combinados com a declividade - segundo metodologia desenvolvida pela MINEROPAR - foi produzido o Mapa de Adequabilidade Geotécnica das unidades espaciais, definidas de acordo com a sua situação de ocorrência e as recomendações para elas apontadas, quanto à implantação de loteamentos residenciais, com base na seguinte classificação:

4.1.2 Condicionantes Hidrogeológicos

O Aquífero Karst da RMC ocorre em metacalcários dolomíticos, intercalados entre camadas de filitos e quartzitos, constituindo um conjunto de rochas que foi submetido a intenso dobramento e falhamento, resultando em fraturamento generalizado em toda a sua área de ocorrência. As águas acidificadas pelo contato com a cobertura vegetal, penetrando nessas fraturas, alargaram-nas através do tempo geológico, criando uma densa rede subterrânea de condutos e cavernas, em um processo designado como carstificação - palavra derivada da Região de Karst na Iugoslávia - onde estruturas semelhantes têm sido objeto de estudo desde longa data.

A sustentabilidade do aquífero é assegurada pela recarga proveniente de águas superficiais, realizada eficientemente por sumidouros, dolinas e “poljes”, sendo os sumidouros formas abertas que se conectam diretamente com o aquífero, enquanto as dolinas apresentam-se como depressões de solo permeável, geralmente em forma de cones de base circular de diversos diâmetros. Os “poljes”, por sua vez, designam as planícies cársticas e neles ocorrem variadas estruturas de absorção, incluindo as dolinas. Dado o fraturamento generalizado do Karst da RMC, existe também uma recarga difusa, menos eficiente, mas que ocorre em toda a área dos metadolomitos.

Em virtude de suas características, os metacalcários dolomíticos exibem extrema fragilidade, tanto perante agentes poluidores, como em termos geotécnicos. Qualquer poluente derramado sobre sua superfície de ocorrência, encontra diversas vias de infiltração e atinge facilmente o aquífero. A existência de uma densa rede de condutos e cavernas fragiliza também os metacalcários, ocasionando subsidências naturais ou originadas por atividades antrópicas como, por exemplo, bombeamento excessivo do aquífero ou sobrecargas na superfície.

Nesse ambiente geológico foram definidas as duas principais unidades na área do Karst da RMC, quais sejam a **Zona de Influência Direta**, de extrema fragilidade, caracterizada por metacalcários dolomíticos, e a **Zona de Influência Indireta**, apresentando-se de forma envolvente e intercalar à primeira e cuja drenagem corre para esta. A Zona de Influência Indireta é constituída quase que exclusivamente por filitos, os quais são rochas impermeáveis que ocorrem sob pequenas espessuras de solo residual.

Deve-se ressaltar que os metacalcários da Zona de Influência Direta ocorrem entremeados com os filitos e quartzitos, formando um conjunto designado geologicamente como Formação Capiru. A Zona de Influência Indireta do Karst inclui apenas parcialmente os filitos desta Formação, ou seja, apenas aqueles

cujo escoamento superficial corre para a Zona de Influência Direta.

As rochas da Formação Capiuru são limitadas a sul por uma região de relevo suave - que inclui Curitiba - constituída por gnaisses do Embasamento Cristalino, de excelentes características ambientais e geotécnicas. Essa região foi deixada de lado, no âmbito do ordenamento normativo aqui estabelecido, podendo a sua urbanização ocorrer livre de preocupações quanto à preservação do manancial do Karst.

O mesmo acontece com as áreas de outras formações geológicas ocorrendo em redor das rochas da Formação Capiuru, constituídas, além dos já citados gnaisses, pelos xistos do Grupo Setuva a leste e os filitos da Formação Votuverava a norte. Todas elas tem características adequadas à ocupação urbana, quando não afetadas localmente por zonas de preservação ou de declividade excessiva, razão pela qual também foram consideradas fora do âmbito do ordenamento normativo aqui traçado. O mapa esquemático anexo indica a distribuição destas áreas.

4.1.3 Características Geotécnicas da Área do Karst

O mapeamento geotécnico realizado durante o projeto, utilizando os critérios da MINEROPAR (Convênio COMEC-MINEROPAR 1997-1999), resultou no Mapa de Adequabilidade para uso e ocupação do solo, cujo objetivo é a definição das características geotécnicas dos solos da região.

As unidade geotécnicas definidas na área do Karst nesse estudo coincidem com a Zona de Influência Direta e Zona de Influência Indireta, trazendo assim um subsídio para o conhecimento geotécnico de ambas.

Na Zona de Influência Direta, onde se haviam observado duas áreas geomorfologicamente diferentes (Karst Encoberto e Karst Aflorante) determinaram-se duas unidades geotécnicas, designadas DT e DR.

A unidade DT corresponde ao Karst Encoberto, e é constituída por solos transportados sobre rochas carbonáticas, em baixadas carbonáticas de relevo suave, com espessuras de 1 a mais de 30 m, dispondo-se diretamente sobre as rochas carbonatadas. Os testes geotécnicos e geológicos indicam a possibilidade de colapsos de solo e subsidências de terreno pela existência de rochas carbonáticas subjacentes, recalques em fundações, migração de solo em profundidade e possibilidade de contaminação do lençol freático e do aquífero cárstico.

A unidade DR, por sua vez, coincide com a área do Karst Aflorante. É composta de solos residuais sobre rochas carbonáticas. Apresenta relevo sob a forma de morros com colinas arredondadas e vertentes convexas. Esta unidade é composta de solos residuais argilosos a muito argilosos, secundariamente siltosos a médios. As espessuras variam entre 0,5 e 20,0m (nas porções acima das zonas irregulares do topo rochoso).

Devem ser previstos nos solos do tipo DR: recalque em fundações devido a irregularidades da espessura do solo em zonas irregulares do topo rochoso (formadas devido à dissolução cárstica), migração de solo em fendas de dissolução e ruptura de teto de cavernas, possibilidade de substrato rochoso subaflorante, com presença de cavidades, cavernas e condutos cársticos.

Essas características impõem severas restrições para implantação de edificações. Tornam-se necessários estudos preliminares de subsolo que permitam delimitar o topo rochoso (pavimento cárstico). Na implantação de obras ou edificações deverão ser obedecidos obrigatoriamente critérios técnicos adequados e em consonância com planos de mineração e aproveitamento de recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) ocorrendo nas proximidades. Haverá necessidade de obras especiais de fundações (ancoragem, estaqueamentos e outros) e obturações, injeções de caldas e argamassas em cavidades e vazios subterrâneos. Também serão obrigatórios estudos detalhados para seleção de áreas de descarga de efluentes, esgotos e resíduos em geral. As áreas do tipo DR são suscetíveis a afundamentos cársticos (colapsos de solo e subsidências), naturais ou induzidos pela ação antrópica, e exibem vulnerabilidade à poluição de aquíferos (freático e cárstico), com presença de dolinas e sumidouros. São locais inadequadas para a instalação de indústrias ou disposição de resíduos.

Dentro da Zona de Influência Direta ocorrem aluviões ocasionais, muitas vezes associados aos cursos de água. Correspondem à unidade geotécnica "A", descrita como constituída por sedimentos aluvionares de fundo de vale, com camada superficial orgânica, hidromórfica, plástica, mole a muito mole, baixa permeabilidade, com espessuras de 1 a 2 m, com nível freático médio em torno de 2,5 m. Abaixo desta camada, tem-se argila intermediária mole a muito mole, plástica, baixa permeabilidade, com espessuras em torno de 1 m. Na base, pavimento de areia fina a grossa e/ou cascalhos fofos, por vezes compactos, porosos, permeabilidade média a elevada e espessuras inferiores a 1 m.

As áreas do tipo "A" são suscetíveis a enchentes e inundações, vulneráveis à poluição de rios e de aquíferos e não são recomendadas para edificações ou à disposição de resíduos.

A maior parte da Zona de Influência Indireta é constituída por filitos. Geotecnicamente os solos sobre estas rochas são descritos na unidade MP, como solos residuais pouco permeáveis, com espessuras superiores a 10m. São considerados adequados à construção de edificações e vias de circulação em conformidade com a topografia, bem como para disposição de resíduos sólidos, cemitérios e outros, desde que obedecidos critérios técnicos e as características locais do terreno (declividade, espessura e tipo de cobertura, nível freático e outros).

Para finalizar a descrição das características geotécnicas das formações geológicas de interesse, mencionaremos os gnaisses e migmatitos do Embasamento Cristalino, apesar destes se situarem fora das Zonas de Influência do Karst. São no entanto importantes pois constituem o substrato da região suavemente ondulada a sul da Formação Capiuru, que se apresenta como uma das opções de área de expansão para o Karst. No estudo geotécnico os solos residuais ou transportados sobre gnaisses e migmatitos foram designadas por CR. Exibem espessura variável entre 4 e mais de 30 m., e são considerados adequados para edificações, com facilidades na implantação de infra-estrutura enterrada e vias de circulação principais e secundárias. Para declividades entre 20 e 30% há necessidade de projetos de contenção e estabilidade de cortes e aterros

4.1.4 Considerações Adicionais

Apenas para efeito elucidativo, cabe comentar que, no caso das áreas adequadas com restrições, são recomendadas práticas ou obras de prevenção à erosão, ou contenção de taludes, enquanto no caso das áreas com severas restrições, a sua urbanização deve ser mais restritiva, uma vez que envolve alto potencial de suscetibilidade à erosão. Verifica-se, em relação às primeiras, que as recomendações para elas indicadas configuram práticas comezinhas inerentes às boas normas de urbanização e construção, enquanto, no caso das áreas com severas restrições, sua manutenção como urbanas fica condicionada a obras de prevenção e controle da erosão.

As unidades geotécnicas inadequadas ao uso urbano, por seu turno, traduzem situações em que este é basicamente contra-indicado, estando vocacionadas ao uso rural, ou ao reflorestamento perene. Verifica-se que as unidades DR e DT representam exatamente o objeto central do presente trabalho, pelo fato de abrangerem a área de influência direta do Karst - respectivamente as regiões do Karst arrasado e do Karst aflorante - as quais devem ser objeto de tratamento criterioso, uma vez que envolvem toda a problemática do conflito uso do solo x base natural já fartamente caracterizada na fase do diagnóstico. Além disso, é preciso considerar que, sobre as áreas de influência direta do Karst podem ocorrer fenômenos localizados indicativos de um grau ainda maior de fragilidade, tais como os "poljes" e as

faixas de solos de aluvião, que constituem elementos de restrição suplementar, acentuando exponencialmente as restrições já determinadas pelo substrato geológico e pela declividade nos espaços ocupados, ou a serem ocupados, por loteamentos residenciais.

Por esse motivo, o Mapa de Adequabilidade Geotécnica para uso e ocupação do solo serviu apenas como referência para embasar as restrições ao uso urbano nas suas diversas unidades geotécnicas, da mesma forma que as recomendações para o uso e a ocupação do solo e as precauções de ordem técnica a serem observadas no processo de edificação nos assentamentos urbanos desses espaços, devendo-se ressaltar que tal mapa constitui referência teoricamente válida, pelo fato de interpretar adequadamente os diferenciais de fragilidade entre as unidades de influência direta e indireta do Karst.

Voltando à classificação anteriormente comentada, é preciso enfatizar que, às unidades dos tipos DR e DT, devem ser agregadas no macrozoneamento as unidades geotécnicas dos tipos A e MP, que também possuem projeção sobre o território do Karst. A unidade do tipo A, constituída pelos depósitos aluviais encontrados em certos trechos de cursos d'água, possui aptidão praticamente nula à ocupação urbana, motivo pelo qual deve ser objeto de restrições com o mesmo nível de hierarquia daquelas impostas às áreas de "poljes". A unidade do tipo MP refere-se às faixas de solos de filitos que compõem a área de influência indireta do Karst e possui aptidão relativamente alta ao uso urbano, devendo ser objeto de precauções apenas quanto à poluição dos recursos hídricos de superfície. A unidade QZ, por sua vez, corresponde a pequenas lâminas de solos de quartzitos, presentes tanto nas áreas de influência direta como indireta do Karst, e cuja aptidão e restrições à urbanização acompanham aquelas apontadas para a unidade do tipo MP, motivo pelo qual não será considerada como uma unidade geotécnica autônoma ao nível do presente zoneamento.

Quanto à expansão urbana sobre áreas inadequadas ao uso urbano, tal opção deve ser descartada, uma vez que, na maioria dos casos, existem espaços na Região aptos à urbanização, capazes de absorver a expansão esperada das suas cidades, a um custo ambiental muito menor. Tendo em vista que, no caso de políticas voltadas à preservação ambiental, é sempre muito mais viável, física, política e economicamente, prevenir do que remediar, é de vital importância que se evite a ocupação dessas áreas, pois a sua manutenção como urbanas demandará vultosos recursos, sem garantia de total eliminação da poluição hídrica superficial e subterrânea, enquanto a sua eventual "desurbanização" acarretaria custos sociais, financeiros e políticos dificilmente suportáveis.

Nesse sentido, é necessário que sejam reestudados os perímetros urbanos dos municípios da Região, para que as respectivas zonas urbanas sejam restringidas ao máximo nas áreas de influência direta do Karst - abrangendo apenas as áreas urbanizadas - devendo as áreas de expansão ser projetadas, sempre que possível, sobre áreas do Embasamento Cristalino (unidades geotécnicas do tipo CR), ou, quando estas não estiverem presentes no entorno urbano, sobre zonas de influência indireta do Karst, representadas por solos de filitos (unidades geotécnicas do tipo MP).

Tendo em vista a eventualidade de se trabalhar com uma das unidades previstas na Lei Estadual n.º 12.248/98, ou seja, uma Unidade Territorial de Planejamento - UTP, ou uma Área de Proteção de Mananciais - APM, entendeu-se que, dentro das condições impostas pela realidade regional, deveria, tanto quanto possível, ser seguida a nomenclatura contida na referida Lei quanto às áreas de intervenção na Região do Aquífero Karst, tendo-se optado por adotar os seguintes desses instrumentos:

I - Áreas de Restrição à Ocupação: de interesse de preservação, com o objetivo de promover a recuperação e a conservação dos recursos naturais, assegurando a manutenção da biodiversidade e a conservação do ecossistema em caráter permanente, nos termos da legislação vigente, a saber:

- a) faixas de drenagem dos corpos d'água;
- b) áreas de topos de morros;
- c) áreas com declividade superior a 30%;

II - Áreas de Ocupação Orientada: comprometidas com processos de parcelamento do solo, de ocupação urbana, de transição entre o meio rural e o urbano, ou sujeitas à pressão da ocupação, as quais exigem a intervenção do poder público no sentido de minimizar os efeitos poluidores sobre os mananciais hídricos superficiais e subterrâneos.

Cabe esclarecer que as áreas previstas na Lei 12.248/98 como de "Urbanização Consolidada" não foram contempladas no ordenamento aqui proposto porque se destinam, dentre outras finalidades, ao adensamento demográfico, o que não se coaduna com as recomendações indicadas para regiões de aquíferos cársticos. Por esse motivo, as áreas urbanizadas que, em outras situações, normalmente são consideradas como de "Urbanização Consolidada", no presente trabalho serão englobadas na categoria de *Áreas de Ocupação Orientada*.

Assim, serão consideradas como tal as áreas urbanizadas, fruto de loteamentos aprovados ou não, desde que contidas dentro dos perímetros urbanos legais dos municípios envolvidos, conforme representado no Mapa de Uso do Solo, devendo, na etapa subsequente de detalhamento do presente trabalho a nível local, serem investigadas quais as que, pela sua peculiar posição nos diversos espaços da base física em que se localizam, mereceriam ser atendidas prioritariamente com investimento em infra-estrutura sanitária, demandando controle mais rigoroso da densidade de ocupação e exigência de percentuais de permeabilidade do solo proporcionalmente maiores.

Tais áreas urbanas, em geral, expressam-se espacial e funcionalmente através de inúmeras situações, tanto no que se refere à interação com a base natural, quanto no que diz respeito à diferenciação legal, funcional e estrutural de seus diversos elementos constituintes, devendo ser investigado o grau de aderência dessas áreas ao objetivo de conservação quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos subterrâneos, da mesma forma que, em sentido inverso, o seu nível de vulnerabilidade a processos de colapso de solos nas áreas do Karst.

Do ponto de vista do estabelecimento de uma política de gestão do espaço visando a consecução do objetivo supra, a investigação resultou no estabelecimento de uma hierarquia segundo a ordem decrescente de gravidade dos conflitos encontrados nas diversas situações em que se explicita a relação entre o uso do solo e o referido aquífero, a qual determinou a definição do ordenamento normativo a seguir apresentado.

4.2 - PROPOSTA DE MACROZONEAMENTO

4.2.1 - Aspectos Gerais

No macrozoneamento a ser estabelecido para os assentamentos urbanos da Região, deverão ser agenciados, basicamente, três instrumentos de política, a saber:

- investimento em infra-estrutura sanitária de esgoto, a qual deve ser acompanhada de rede de drenagem pluvial e pavimentação viária;
- controle da densidade através do estabelecimento do tamanho mínimo dos lotes para cada tipo de situação produzida pela interação entre uso urbano e base física, conjugada com a fixação de padrões de edificação nos lotes como, por exemplo, ocupação unifamiliar ou bifamiliar;
- estabelecimento de percentuais máximos de edificação nos lotes, para assegurar áreas mínimas de permeabilidade do solo.

Além desses instrumentos de política, deve-se tratar da metodologia adotada para estabelecer o macrozoneamento nas áreas urbanas, com vistas ao controle do uso e ocupação do solo na Região do Karst, através da qual se considerou a base física como dividida em duas grandes áreas quanto à fragilidade frente ao uso urbano, quais sejam a de influência direta do Karst, representada por unidades espaciais dos tipos DR e DT, e que opõem grande restrição à urbanização, e aquela de influência indireta desse aquífero, dada pela unidade do tipo MP, cujas limitações ao uso urbano são menos severas.

Aqui é preciso abrir um parêntese para os casos de agravamento que podem ocorrer nas áreas de influência direta do Karst, quais sejam a presença de terrenos de "poljes" e de solos aluviais que produzem os seguintes tipos de situações:

- a situação mais grave é aquela em que tanto os "poljes" como os solos aluviais ocorrem concomitantemente, de forma superposta, em áreas de influência direta do Karst;
- em segundo lugar, quanto ao nível de criticidade, apresenta-se a situação em que apenas uma dessas ocorrências se sobrepõe a áreas de influência direta do Karst, podendo ser ou uma área de "polje" ou uma de solos de aluvião.

Esses dois casos, que não chegam a configurar zonas específicas, na verdade constituem situações de “alerta” no âmbito das áreas de influência direta do Karst, quanto às precauções a serem tomadas no processo de urbanização e de edificação nesses espaços, devendo-se citar que ambas as situações envolvem a necessidade de implantação de redes de esgoto, além de envolver o controle dos níveis de adensamento da ocupação e de impermeabilização do solo, através de leis municipais de zoneamento.

A metodologia adotada estabeleceu que, em primeiro lugar, deveriam ser definidas Áreas de Restrição à Ocupação que compreenderiam os elementos da base natural a serem objeto de proteção, quais sejam as nascentes e leitos dos fundos de vales, os topos dos morros e as áreas com declividade superior a 30%, nos termos da legislação pertinente em vigor, os quais representariam os entes geográficos que deveriam ficar livres de ocupação por não se prestarem técnica e ambientalmente à urbanização.

Em segundo lugar seriam tratados os componentes do território expressos em termos de grandes extensões, ou zonas, a serem objeto de ordenamento normativo, tendo-se estabelecido que seriam classificadas como Áreas de Ocupação Orientada, pelo fato de exigirem intervenção do poder público, com o objetivo de se minimizar os efeitos poluidores sobre os mananciais hídricos superficiais e subterrâneos.

Dentro das Áreas de Ocupação Orientada foi estabelecida uma diferenciação básica entre dois grupos de áreas urbanizadas, quais sejam aquelas assentadas sobre zonas de influência direta do Karst (unidades dos tipos DR e DT) e aquelas sobre zonas de influência indireta desse aquífero (unidades do tipo MP). No âmbito do primeiro grupo, por sua vez, foi estabelecido um segundo nível de diferenciação, correspondente a áreas em que, por sobre o substrato de unidades dos tipos DR ou DT, verificava-se a ocorrência de “poljes” ou solos aluviais, isolada ou combinadamente.

Ainda quanto às políticas a serem adotadas para as inúmeras situações decorrentes da relação entre o uso do solo e o meio ambiente, cabe comentar que, embora em diversos casos seja tecnicamente aconselhada a “desurbanização” de áreas urbanizadas, como, por exemplo, em áreas de influência direta do Karst, essa medida deve ser tomada apenas em casos extremos de fragilidade da base natural e/ou quando a ocupação põe em risco a segurança das próprias populações aí estabelecidas. Tal decisão deve ser sempre precedida de estudo rigoroso dessas áreas para se identificar quais merecem ser mantidas como urbanas, mediante ordenamento normativo e investimento em infra-estrutura, e quais em situação mais crítica, quanto aos riscos acima referidos, que deveriam ser “desurbanizadas”, com a remoção e reassentamento das populações nelas localizadas e sua posterior reversão ao uso rural,

Com base nas considerações acima, passou-se a definir os diversos tipos de áreas de preservação e de ocupação na Região, tendo-se tomado como ponto de partida o critério de que, em primeiro lugar, devem ser objeto de regulamentação aqueles componentes da base física que a legislação ambiental em vigor considera como de preservação permanente, os quais ficam protegidos através das disposições normativas contidas nas Áreas de Restrição à Ocupação, para, depois, serem tratados os demais espaços da base natural, segundo as diversas classes de Áreas de Ocupação Orientada, previstas na proposta de macrozoneamento. Ver Mapa de Macrozoneamento.

4.2.2 - Áreas de Restrição à Ocupação

São as áreas destinadas à proteção permanente, nos termos da legislação ambiental federal e estadual em vigor, cabendo esclarecer que, no caso das áreas de matas nativas, embora sua preservação não esteja amparada por legislação federal, podendo, por isso, ser objeto de exploração econômica, deve-se tentar implementar mecanismos legais que permitam negociar com os proprietários das glebas onde tais reservas se localizam, a sua conservação mediante incentivos tributários, ou a troca de potencial construtivo, no mesmo município ou em outros da Região Metropolitana.

Do mesmo modo, embora a preservação de dolinas nas áreas urbanas também não esteja cabalmente amparada por legislação federal, cabe ressaltar que pelo risco que oferecem, não só à segurança pessoal e patrimonial, fruto da sua fragilidade geotécnica, como à qualidade das águas subterrâneas, devem ser protegidas por dispositivos legais de âmbito estadual ou municipal, para evitar a sua deterioração física e prevenir a ocorrência de acidentes.

As Áreas de Restrição à Ocupação envolvem as seguintes situações:

Área de Proteção de Fundos de Vales

São zonas de preservação permanente, delimitadas segundo um círculo com raio mínimo de cinquenta metros em torno das nascentes e por faixas ao longo de cada margem do leito dos cursos d'água, com larguras proporcionais às seguintes dimensões desses flúvios:

- trinta metros para curso d'água com menos de dez metros de largura;
- cinquenta metros para curso d'água com dez a cinquenta metros de largura.

Área de Proteção de Topos de Morros

São zonas correspondentes ao terço superior da altura dos morros, que devem ser objeto de proteção permanente quanto à manutenção de sua cobertura florestal, ou à recomposição desta, onde houver desaparecido.

Área de Proteção de Encostas

São zonas com declividade igual ou superior a 30% na linha de maior declive do terreno e que, pela sua elevada suscetibilidade à erosão e a movimentos de massa - e conseqüente alto potencial de risco à segurança das populações e ao equilíbrio da base natural, inclusive do ponto de vista hidrológico - devem ser submetidas a proteção permanente.

4.2.3 - Áreas de Ocupação Orientada

As Áreas de Ocupação Orientada envolvem as áreas urbanizadas e de expansão urbana, localizadas em zonas de influência direta e indireta do Karst, as quais devem ser submetidas a variados tipos de normas de uso e ocupação do solo e de indicações quanto a investimento em infra-estrutura, em função das diversas restrições impostas à urbanização pela base natural. Foram considerados como Áreas de Ocupação Orientada os seguintes tipos de espaços:

Área de Ocupação Orientada Um

São áreas urbanizadas localizadas sobre zonas de influência direta do Karst, representados pelas unidades espaciais dos tipos DR e DT e que, por esse motivo, assumem uma relação bastante crítica com a base física, devendo ser objeto de tratamento especial quanto a dotação de infra-estrutura, representada por rede de esgoto, secundada por rede de drenagem e pavimentação viária, além de medidas urbanísticas voltadas ao controle dos níveis de adensamento e percentuais de permeabilidade dos lotes.

Para essas áreas será adotada a seguinte ordem temporal de prioridades com respeito aos investimentos em infra-estrutura sanitária e viária, em correspondência às diversas situações que se apresentam quanto à interação entre uso do solo e base física, a saber:

- área urbanizada sobre terreno com ocorrência simultânea de “polje” e solo de aluvião em zona de influência direta do Karst: Prioridade Um em relação à aplicação de recursos para implantação dos tipos de infra-estrutura acima referidos;
- área urbanizada sobre terreno com ocorrência isolada de “polje” ou de aluvião em zona de influência direta do Karst: Prioridade Dois na alocação de recursos para tal tipo de infra-estrutura;
- área urbanizada em zona de influência direta do Karst: Prioridade Três na dotação de recursos para implantação da infra-estrutura supra.

Área de Ocupação Orientada Dois

São áreas urbanizadas situadas em zonas de influência indireta do Karst, representadas por unidades do tipo MP, cujas características físicas impõem restrições ao uso urbano apenas no que se refere ao escoamento hídrico superficial, uma vez que, pela sua impermeabilidade relativamente elevada, acabam alimentando indiretamente os mananciais cársticos no subsolo, motivo pelo qual devem receber prioritariamente investimentos em redes de drenagem e pavimentação viária, podendo, em primeira instância, ser mantidas como urbanizadas mediante a alternativa de fossas sépticas e sumidouros, construídos segundo padrão da SANEPAR, a nível das edificações autônomas.

A ordem de prioridade quanto à destinação de recursos para a execução da rede de coleta e depuração de esgoto nessas áreas é de nível Quatro, em relação àquelas classificadas como Áreas de Ocupação Orientada Um.

4.2.4 - Áreas de Expansão Urbana

Dentre as áreas cogitadas para abrigar a expansão esperada das cidades da Região no futuro, cabe efetuar uma distinção entre as diversas configurações que assumem, quanto ao fato de pertencerem ou não à área abrangida pela Região do Karst, de estarem ou não contidas dentro dos perímetros urbanos legais dos municípios da Região, bem como de se estenderem sobre áreas de influência direta ou indireta do Karst. Essas diversas situações e as recomendações relativas a cada uma delas, são apresentadas a seguir.

Áreas Urbanas Fora da Região do Karst

São áreas urbanas que, apesar de declaradas como tais por leis de perímetros urbanos, não se encontram loteadas nem ocupadas, e que, além de apresentarem boas condições geotécnicas para a urbanização e a edificação, pelo fato de estarem situadas em solos do Embasamento Cristalino (unidades do tipo CR) ou, ainda, em solos de filitos (unidades do tipo MP) cujo escoamento hídrico superficial não contribui para a Região do Karst, constituem espaços preferenciais para a expansão das áreas já urbanizadas, podendo ser ocupadas livres de restrições quanto à preservação desse manancial.

Áreas Urbanas Sobre Zonas de Influência Indireta do Karst

São áreas situadas em zonas de influência indireta do Karst (unidades do tipo MP), que apesar de declaradas urbanas por lei de perímetro urbano, não se encontram ainda loteadas nem ocupadas e para as quais as restrições indicadas serão idênticas às estabelecidas para a *Área de Ocupação Orientada Dois*, tendo a sua individualização sido estabelecida apenas por razões de menor prioridade quanto às intervenções a efetuar, uma vez que a pressão da ocupação será naturalmente superior nas zonas já urbanizadas.

Áreas Urbanas Sobre Zonas de Influência Direta do Karst

São áreas que, a despeito de serem declaradas urbanas por lei de perímetro urbano, não se encontram loteadas nem ocupadas, as quais, pelo fato de se localizarem sobre zonas de influência direta do Karst (unidades dos tipos DR e DT), devem, em princípio, ser revertidas do uso urbano para o rural. Inscrevem-se com maior ênfase nessa recomendação aquelas que, além do inconveniente supra, apresentam ainda o agravante de se localizarem sobre células cársticas que constituem áreas de interesse para o abastecimento de água potável às populações urbanas.

Contudo, quando do detalhamento posterior das presentes diretrizes ao nível local, tais áreas deverão ser estudadas com maior cuidado, para se avaliar quais precisarão ser revertidas ao uso rural e quais poderão ser mantidas como urbanas, mediante a adoção de medidas como o controle do adensamento urbano em níveis estritos.

Áreas Rurais Externas à Área do Karst

São áreas em situação similar à daquelas contidas em perímetro urbano fora da área do Karst, porém, pelo fato de não se encontrarem contempladas em lei de perímetro urbano, poderiam constituir uma reserva de expansão urbana, sem restrições quanto à preservação qualitativa desse aquífero, cuja inclusão no perímetro urbano dos municípios, no futuro, deveria ser considerada pelas suas administrações.

Áreas Rurais Sobre Zonas de Influência Indireta do Karst

São áreas que, apesar de não estarem contidas em perímetros urbanos, pelo fato de se encontrarem sobre zonas de influência indireta do Karst e, em geral, estarem próximas a áreas urbanizadas, podem ser ocupadas com poucas restrições quanto à preservação dos recursos hídricos subterrâneos, desfrutando, como vantagem suplementar, da infra-estrutura e dos serviços já instalados nas áreas urbanizadas em suas vizinhanças.

Áreas Rurais Sobre Zonas de Influência Direta do Karst

São áreas rurais que apenas excepcionalmente seriam destinadas a uso urbano, como, por exemplo, na impossibilidade de se encontrar espaços suficientes para a expansão sobre zonas de influência indireta do Karst, ou de preencher vazios entre ocupações urbanas fragmentadas, de modo a conferir-lhes a necessária coesão estrutural e a continuidade das redes de infra-estrutura. Na presente etapa do trabalho, contudo, não foram estabelecidas áreas tais características, pelo fato de terem sido encontradas alternativas mais favoráveis à expansão das cidades da Região.

4.2.5 - Corredor Especial de Comércio e Serviços

Compreende o trecho da PR-092, entre as malhas urbanas de Almirante Tamandaré e Rio Branco do Sul, delimitado em 150,00m de cada lado da faixa de domínio da Rodovia, o qual será destinado à localização de atividades comerciais e de prestação de serviços, inclusive aqueles vinculados ao transporte rodoviário.

4.2.6 - Considerações Gerais

Deve-se destacar que, no caso da proposição do Corredor Especial de Comércio e Serviços, tal ente urbanístico representa a institucionalização de uma ocupação já existente, sob a forma de uma zona de uso preferencial, ocupando os terrenos lindeiros à Rodovia, a qual, por esse motivo, deixou de incorporar as diferenças entre as áreas de influência direta e indireta do Karst.

Cabe comentar também que em Campo Magro, dada a rarefação da ocupação urbana, caracterizada por pequenas manchas intermitentes de urbanização sobre o eixo da Rodovia PR-090, adotou-se, dentre as áreas do perímetro urbano ainda não ocupadas e localizadas em zona de influência direta do Karst, a decisão de manter, como área de expansão urbana, uma faixa de 150,00m de cada lado da Rodovia, para efeito de se permitir no futuro a fusão das manchas urbanas atuais ao longo do referido eixo, visando ao aumento da coesão e melhoria da funcionalidade e economicidade dessa malha urbana.

5. MACROZONEAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM ÁREAS RURAIS

Com respeito ao uso rural, da mesma forma que o adotado para as áreas urbanas, pode-se construir um modelo de zoneamento quanto ao uso potencial do solo, a partir do conceito de exclusão das áreas que deverão permanecer livres de utilização, as quais serão consideradas como de proteção permanente, segundo as normas previstas nas legislações federal e estadual pertinentes em vigor. Para o restante da área, recomenda-se a adoção de uso silviagropastoril submetido a diversos níveis de manejo, para efeito de preservação dos recursos naturais, principalmente no que se refere à qualidade dos mananciais hídricos subterrâneos, como se verá a seguir.

Com base nesse ponto de partida, procurou-se estabelecer, inicialmente, quais os espaços da Região deveriam ser objeto de preservação permanente e que estariam cobertos por instrumentos legais previstos nas legislações federal e estadual em vigor, de modo que tal proteção pudesse ficar a salvo de questionamento jurídico e conseguisse efetivamente produzir os efeitos preservacionistas esperados. Nesse sentido, foram definidos os seguintes tipos de zonas ou situações de preservação permanente. Ver Mapa de Macrozoneamento.

5.1 - ÁREAS DE RESTRIÇÃO À OCUPAÇÃO

Área de Proteção de Fundos de Vales

São as faixas de drenagem dos corpos d'água, para efeito de preservação das matas de galerias, ou sua recomposição onde houverem desaparecido, delimitadas de acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação pertinente em vigor, ou seja, segundo um círculo com raio mínimo de cinquenta metros em torno das nascentes e por faixas ao longo de cada margem do leito dos cursos d'água, com larguras proporcionais às seguintes dimensões desses flúvios:

- trinta metros para curso d'água com menos de dez metros de largura;
- cinquenta metros para curso d'água com dez a cinquenta metros de largura.

Área de Proteção de Topos de Morros

São áreas constituídas pelo terço superior dos morros que, nos termos da legislação federal e estadual vigente, serão objeto de preservação permanente, devendo ser destinados a reflorestamento perene;

5.2 - ÁREAS RURAIS DE EXPLORAÇÃO ECONÔMICA

Nos demais espaços da Região do Karst, o território será destinado às atividades agropecuárias e de silvicultura, além da exploração mineral e do turismo rural, conforme estabelecido a seguir.

Área Rural de Manejo Intensivo

São áreas localizadas na zona de influência indireta do Karst que, embora sendo menos críticas do ponto de vista hidrogeológico que as de influência direta, apresentam em geral relevo mais dobrado e solos de menor fertilidade que nestas últimas, devendo ser destinadas a culturas temporárias não mecanizadas e a culturas permanentes tais como fruticultura e erva-mate, além de pastagens e silvicultura em geral.

Área Rural de Manejo Extensivo

São áreas destinadas à exploração silvoagropastoril localizadas em zonas de influência direta do Karst que, a despeito de sua alta aptidão ao uso agrícola, pelas condições favoráveis de relevo e fertilidade, são compostas de solos com grande fragilidade geotécnica e recursos hídricos subterrâneos com alta suscetibilidade à poluição, em virtude do que não admitem formas de cultivo intensivas baseadas em mecanização, nem em utilização de defensivos químicos e adubos orgânicos, devendo ser ocupadas por lavouras temporárias com práticas complexas de manejo e em regime de rotação de terras (pousio).

Área Rural de Manejo Restrito

São áreas constituídas por "poljes" que, como visto na introdução do presente capítulo, possuem a característica de funcionarem como estruturas de recarga direta e praticamente instantânea do Karst, motivo pelo qual as atividades primárias aí desenvolvidas requerem níveis de manejo extremamente criteriosos quanto à proteção dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. A pauta de restrições nessas áreas incluiria a proibição de uso de agrotóxicos e adubos orgânicos, recomendando-se que

sejam destinadas a formas de agricultura orgânica e não mecanizada, de preferência de cunho familiar em pequenas propriedades.

Área Rural de Manejo Florestal

São áreas constituídas principalmente por solos de filitos que, pelas altas declividades do terreno (no extremo norte da Região), ou pelas características de solo, relevo e drenagem (na faixa limítrofe entre os metadolomitos e o Embasamento Cristalino), devem ser voltadas preferencialmente para a manutenção da sua cobertura vegetal, ou para reflorestamento econômico, baseado em espécies nativas (bracatinga) ou exóticas, como pinus e eucalipto.

Área Rural de Exploração Minerária

São áreas onde ocorrem jazidas minerais potencialmente aptas à exploração e que não se explicitam espacialmente como zonas diferenciadas de maneira autônoma, mas que, ao contrário, se superpõem às áreas rurais destinadas ao uso silvoagropastoril, de modo que, quando ainda não sujeitas a exploração minerária, seriam normalmente objeto de atividades agropecuárias ou de reflorestamento econômico. De qualquer modo, no Mapa de Macrozoneamento, tais áreas ficam identificadas e delimitadas espacialmente na forma de manchas hachuradas, por sobre a base de áreas rurais de manejo intensivo ou extensivo, conforme o caso.

Área Rural de Interesse para o Turismo

São espaços constituídos por antigos caminhos coloniais ligados às etnias européias assentadas na Região de Curitiba no Século XIX, e cuja riqueza de tradições, principalmente no campo da culinária e do artesanato, constituem atrativos para o turismo, a exemplo do Circuito Italiano, implementado no Município de Colombo. Tais elementos correspondem a atividades extremamente interessantes, não só do ponto de vista econômico, pela renda e emprego que proporcionam, como do ponto de vista ambiental, pelo seu caráter potencialmente inerte quanto ao comprometimento dos mananciais hídricos subterrâneos. Ademais, tais atividades podem também ser aproveitadas para divulgar noções e veicular mensagens voltadas à preservação do referido manancial, mostrando que, ao lado de seus atributos, como uma das vantagens da Região, coloca-se a sua fragilidade, que precisa ser respeitada e requer proteção.

Além desses corredores, mas de maneira integrada a eles, oferece-se a oportunidade de utilizar o grande potencial das grutas existentes na Região para aproveitamento turístico. Dentre as inúmeras ocorrências desse tipo, foram melhor estudadas e apresentam maior possibilidade de exploração as grutas da Bacaetava, da Lancinha e de Itaperuçu. No caso dessas duas últimas, pelo fato de estarem localizadas próximas a áreas urbanas, apresentam grande acessibilidade viária, podendo ser facilmente visitadas por turistas, além de poderem contar com serviços urbanos relativamente diversificados em suas vizinhanças.

5.3 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Áreas de Florestas

Cabe comentar que as áreas de florestas são consideradas como de preservação permanente apenas nos casos previstos no artigo 2.º do Código Florestal, complementados através da Resolução 303/02 do CONAMA, os quais, no âmbito da Região do Karst da RMC, abrangem apenas as faixas de drenagem dos corpos d'água e os topos dos morros, os quais constituem espaços sujeitos a limitações gratuitas. Todavia, o mesmo Código, em seu artigo 3.º, prevê outras situações em que as florestas poderiam ser declaradas pelo Poder Público como de preservação permanente, porém aí normalmente em caráter não-gratuito, situações essas nas quais os elementos da base natural da Região dificilmente conseguiriam se enquadrar.

Ainda assim, mesmo que forma não gratuita, deveriam ser estudados os maciços florestais da Região para se identificar quais deveriam ser declarados como de preservação permanente, para a manutenção das condições de sobrevivência da flora e da fauna a nível regional, através do conceito de corredores de fluxos gênicos, e quais poderiam ser destinados à exploração econômica, através de planos de manejo previamente aprovados pelos órgãos ambientais competentes.

Patrimônio Espeleológico

Dentre os elementos componentes do patrimônio espeleológico, as grutas oriundas de processos cársticos naturais, deveriam ser objeto de proteção especial, tanto pela sua fragilidade ambiental, como pelo seu potencial turístico, para efeito de permitir que se pudesse distinguir com segurança, as que deveriam ser protegidas, daquelas em cuja vizinhança se poderia permitir a exploração econômica, tanto

sob a forma de extração minerária, quanto de atividade silvoagropastoril.

Nesse sentido, foi estabelecida, como área de proteção das grutas um círculo com raio de 300,00m centrado na sua entrada, para efeito de assegurar um nível preliminar de proteção, o qual, posteriormente, poderia ser modificado, sendo recomendável que pudesse abranger a sub-bacia hidrográfica do curso d'água principal de alimentação da gruta.

Ainda como elementos do patrimônio espeleológico dignos de proteção, apresentam-se as dolinas que, pelo fato de representarem estruturas de realimentação direta do Karst, deveriam ser cercadas por renques de arborização perene, para evitar sua poluição pelo escoamento hídrico superficial e que, ademais, não poderiam receber qualquer tipo de lixo ou entulho.

Entretanto, entende-se que sua inclusão no rol das áreas de proteção deveria vigorar por um prazo determinado - um ano, por exemplo - para que se pudesse melhor estudar e caracterizar tais acidentes geográficos e determinar o seu grau de fragilidade, bem como as medidas a serem tomadas para proteger adequadamente de forma permanente aquelas merecedoras de tal cuidado, enquanto noutras poderia ser admitido uso agrícola, desde que sem emitir vetores de poluição hídrica.

6 - RECOMENDAÇÕES

6.1 - RECOMENDAÇÕES PARA ÁREAS URBANAS

Além dos parâmetros de decisão apresentados no item 3.1. e que se referem basicamente ao uso residencial, cabe considerar também outras estruturas urbanas, cujas peculiaridades intrínsecas ou funcionais estabelecem interação com o substrato cárstico da Região, os quais são tratados a seguir.

6.1.1 - Áreas Industriais

Em primeiro lugar, deve-se fazer referência ao uso industrial em áreas urbanas, pois, apesar de não se esperar o desenvolvimento de cadeias produtivas complexas, integradas ou verticalizadas na área em questão (que justifiquem a criação de novas "cidades industriais"), sabe-se que, além das unidades de produção de cimento, cal e calcário nas zonas urbana e rural, existem determinadas indústrias localizadas nas cidades da Região que, em virtude das características dos respectivos processos produtivos, podem vir a constituir vetores de poluição dos aquíferos subterrâneos. Nesses casos, excetuando-se as atividades industriais ligadas ao beneficiamento de minérios, duas alternativas normativas concomitantes devem ser adotadas, a saber:

- zoneamento industrial através do confinamento das indústrias potencialmente poluidoras dos mananciais do Karst, em zonas industriais localizadas fora das áreas de influência direta sobre o mesmo, as quais poderiam ser representadas tanto pelas zonas de influência indireta do Karst (unidades do tipo MP compostas por solos de filitos), como pelas áreas do Embasamento Cristalino, contendo as unidades do tipo CR representadas por solos gnáissicos;
- exigência de adoção de processos de tratamento e depuração dos respectivos efluentes, rejeitos e dejetos industriais.

Além dessas providências, deve ser vedado o licenciamento de determinadas atividades industriais com alto potencial de poluição hídrica, a exemplo de frigoríficos, curtumes, indústrias de refino de açúcar, de extração e refino de óleos vegetais, de fermentos e leveduras, as fecularias, as lavanderias e tinturarias industriais, indústrias têxteis, de acumuladores, de papel e celulose e as indústrias químicas em geral.

O licenciamento de novas unidades industriais fica vinculado ao atendimento às exigências ambientais indicadas, enquanto, no caso de indústrias existentes seu licenciamento fica condicionado à adoção de dispositivos e processos de depuração de efluentes líquidos e tratamento de resíduos sólidos, de modo a tornarem-se inócuos quanto ao potencial de contaminação desses mananciais.

6.1.2 - Áreas Comerciais

Providência semelhante, quanto ao confinamento em zonas ou eixos, deverá ser tomada com relação ao comércio e serviços especializados, bem como ao comércio por atacado, cuja localização e concentração devem ser objeto de aglutinação em zonas localizadas em terrenos inertes quanto à poluição dos mananciais hídricos de superfície e do subsolo. Tais usos poderiam ser limitados a determinados eixos viários, em consonância com o conceito de corredores de comércio e serviços, previstos na legislação vigente em outras unidades de conservação na Região.

Cabe comentar que deve ser vedada a localização na Região de estabelecimentos comerciais voltados à comercialização e guarda de produtos químicos potencialmente poluidores dos seus recursos hídricos superficiais e subterrâneos, podendo-se citar como exemplo os depósitos de agrotóxicos.

6.1.3 - Usos Especiais

Afora esses usos, cabe fazer referência a determinados serviços urbanos de caráter pontual que, pelas suas características, também possuem estreita vinculação com o escopo do presente trabalho, quais sejam os postos de gasolina, os hospitais, vazadouros de lixo e cemitérios, entre outros.

Postos de Abastecimento e Serviços

Com respeito aos postos de abastecimento de combustíveis, deveria ser vedado o licenciamento de novas unidades em terrenos localizados nas áreas de influência direta e indireta do Karst, em função do alto risco que representam de contaminação química desse aquífero, a qual é de depuração extremamente lenta e difícil.

No caso dos postos existentes nessas áreas, é preciso que adotem as exigências da legislação pertinente em vigor, no que concerne a adoção de filtros, leitos de concreto estanques para os reservatórios de combustível e poços de monitoramento permanente, por parte do IAP.

Hospitais

Os hospitais, por sua vez, quando localizados em áreas não atendidas por rede pública de esgoto, devem ser dotados de sistemas próprios de coleta e tratamento de esgoto, através de fossas sépticas e sumidouros construídos segundo padrão da SANEPAR, para que seja evitada a contaminação bacteriológica dos mananciais subterrâneos. Paralelamente a isso, é necessário que seja feita a coleta separada do lixo hospitalar e efetuada a sua incineração em local apropriado, para que também esses resíduos não venham se tornar vetores de contaminação bacteriológica daquele manancial.

Vazadouros de Lixo

No caso dos "lixões", a despeito da maioria das cidades da Região Metropolitana utilizar-se do aterro sanitário da Caximba, o mesmo não ocorre em Bocaiúva do Sul e em Rio Branco do Sul, onde os resíduos sólidos urbanos são depositados em vazadouros localizados nos próprios municípios, devendo-se ressaltar que o vazadouro de Rio Branco do Sul está situado sobre zona de influência direta do Karst, em área próxima ao divisor de águas da bacia hidrográfica que alimenta a Gruta da Lancinha, o qual deve ser objeto de transferência para áreas seguras com relação a esse aquífero, onde passaria a ser objeto de tecnologia de manejo do tipo aterro sanitário, podendo-se citar, dentre estas, as áreas de influência indireta do Karst.

Cemitérios

Quanto aos cemitérios, o Mapa de Equipamentos Urbanos, mostra que os campos santos de todas as sedes dos municípios da Região estão localizados sobre zonas de influência direta do Karst, sendo necessário que essas comunas venham a providenciar a construção de novos cemitérios municipais, localizados em terrenos sobre zonas de influência indireta do Karst, ou do Embasamento Cristalino, ou seja, em áreas inertes quanto à possibilidade de contaminação desse aquífero. Concomitantemente, os atuais cemitérios parariam de receber novos sepultamentos e seriam objeto de monitoramento para se avaliar a eventual contaminação hídrica do lençol subterrâneo por necro-chorume neles produzidos. As urnas contendo os restos mortais exumados após o prazo legal, nos antigos cemitérios, seriam enviadas para guarda nos novos, de tal sorte que os primeiros pudessem ser gradativamente desativados.

6.1.4 - Edificações nas Zonas Urbana e Rural

Com respeito às edificações a serem construídas nas zonas de influência direta do Karst, tanto na área do Karst encoberto, quanto na do Karst aflorante, o seu licenciamento deve ficar condicionado à prévia realização de sondagem do terreno a ser edificado e emissão do correspondente laudo geológico e geotécnico, para que o Poder Público possa, com segurança, decidir pela concessão ou não da licença para construir e, nesse último caso, quais as precauções técnicas a serem adotadas quanto às fundações e aos sistemas estrutural e construtivo, para assegurar a necessária estabilidade da obra.

6.1.5 – Recomendações de Caráter Geral

As áreas a norte de Curitiba e próximas a Almirante Tamandaré e Colombo deveriam ser preservadas da urbanização adensada, ou então, ocupadas apenas por urbanização muito espaçada e dotada de obras de contenção de encostas, de proteção contra erosão e de armazenamento das águas das chuvas, com loteamentos bem distanciados um do outro, lotes de grande dimensão, com baixa taxa de impermeabilização e desmatamento e muita jardinagem.

Em toda iniciativa de implantação de fontes potencialmente poluidoras, como lixões, cemitérios, aterros sanitários e outras, devem ser evitados os locais e as proximidades dos locais onde afloram rochas metabásicas, pois elas são altamente percolativas; por isso também as malhas viárias que as seccionam devem ser dotadas de medidas de segurança para evitar acidentes com caminhões transportadores de substâncias poluentes.

6.2 - RECOMENDAÇÕES PARA ÁREAS RURAIS

Além das situações que foram objeto de inclusão em áreas de proteção permanente, a partir de decisões liminares dos tipos “incluir” e “não incluir”, há que se fazer recomendações quanto ao modo de exploração da base física pelas atividades silviagropastoris, de mineração e de turismo sobre o espaço rural do Karst.

6.2.1 - Atividade Silvoagropastoril

As atividades silvoagropastoris na Região, em especial nas áreas de recarga desse manancial do tipo "poljes", devem ser direcionadas para formas de agricultura, onde seria vedado o uso de agrotóxicos e adubos capazes de produzir poluição química e bacteriológica sobre o referido aquífero, da mesma forma que deverão ser adotadas técnicas destinadas a impedir que nas atividades pecuárias de suinocultura e avicultura, entre outras, possam ser emitidos vetores de poluição dos mananciais hídricos superficiais e subterrâneos.

Em função da alta capacidade de compactação e de impermeabilização dos solos, no aproveitamento agrícola deve ser evitada a motomecanização com equipamentos pesados, devendo-se priorizar o uso de arados com tração animal;

6.2.2 - Atividade Minerária

A primeira recomendação a ser feita, quanto à zona rural, diz respeito à atividade mineraria levada a cabo na Região, a qual reveste-se de enorme importância, pelo fato de constituir a sua base econômica e a maior fonte de emprego e que, em vista das alterações que normalmente produz na paisagem natural, precisa ser conduzida em consonância com as normas contidas na legislação pertinentes em vigor e ser objeto de fiscalização estreita pelos organismos institucionais incumbidos de tal encargo.

Cabe comentar também que as áreas ambientalmente degradadas em minas exauridas fechadas, ou temporariamente paralisadas, principalmente aquelas localizadas na zona rural, mas próximas a zonas urbanas, deveriam ser protegidas para evitar invasões, sendo aconselhável que se estudem alternativas para sua utilização, tais como estruturas voltadas ao lazer e recreação da população, a exemplo de parques ou lagos, enquanto no caso de minas distantes das zonas urbanas, a recomendação consistiria em mantê-las cercadas para evitar acidentes com pessoas e animais.

7. AÇÕES EMERGENCIAIS

7.1 - AÇÕES EMERGENCIAIS A NÍVEL URBANO

Somente poderão ser licenciadas atividades industriais que não sejam potencialmente poluidoras, nem possam colocar em risco, os recursos hídricos de superfície e do subsolo.

As indústrias instaladas que em função do zoneamento aqui proposto venham a se tornar inadequadas, poderão ter seu licenciamento concedido a critério do órgão ambiental competente, desde que atendidas as exigências ambientais cabíveis.

Deve ser dada atenção especial aos terrenos quartzíticos próximos a Itaperuçu e Rio Branco do Sul. Nos sopés das cristas quartzíticas existem nascentes d'água com excelentes vazões que poderiam ser aproveitadas para abastecimento, no entanto estão sendo contaminadas com lixo e esgoto.

Os depósitos de lixo e cemitérios locados sobre e/ou próximos as dolinas devem ser imediatamente desativados e removidos.

7.2 - AÇÕES EMERGENCIAIS A NÍVEL RURAL

É proibido o emprego de agrotóxicos e de outros defensivos que por suas características possam por em risco a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos na Região.

O desenvolvimento das atividades silvoagropastoris existentes e a implementação de novas atividades, deverá seguir plano de manejo próprio.

O órgão ambiental do Estado solicitará apoio da EMATER para a definição de novas práticas e formas de manejo agrícola no âmbito da Região.

As atividades minerárias já licenciadas devem atender as medidas ambientais pertinentes ou o plano de recuperação ambiental além do atendimento da legislação aplicável.

As atividades de turismo ecológico, rural e étnico deverão estar compatibilizadas as recomendações ambientais a exemplo de, tratamento de disposição adequada de resíduos sólidos e de efluentes líquidos sanitários.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CONAMA. 2002. Resolução nº 303/02.

CÓDIGO FLORESTAL, art. 2º.

CONSÓRCIO SOGREAH/COBRAPE. 2001. **Atualização do Zoneamento Ecológico-Econômico da APA do Passaúna**. Curitiba.

CPRM – Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais. 1999. **Atlas Geoambiental da Região Metropolitana de Curitiba**: subsídios ao planejamento territorial. São Paulo. p. 24-34.

CURITIBA. 1999. Lei Estadual nº 12.248, Artigo 9º, I; Artigo 10, I e II.