

Ricardo Augusto Pessoa Braga

**AVALIAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS
NA CONSERVAÇÃO INTEGRADA DE FLORESTAS E ÁGUAS,
COM ESTUDO DE CASO NA BACIA DO CORUMBATAÍ - SP**

Tese apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento

Orientador: **Prof. Dr. Marcelo Pereira de Souza**

Orientador Designado: **Prof. Dr. Luiz Antônio Daniel**

São Carlos

2005

DEDICATÓRIA

Aos ambientalistas que nos últimos 30 anos agiram em defesa do meio ambiente no Brasil, por vezes com necessárias ações radicais, por outras apostando no diálogo e investindo em atitudes proativas na proposição de alternativas para mudar o cenário de degradação ambiental;

Aos técnicos dos órgãos de governo que historicamente exerceram o seu papel no controle ambiental, pelo que representaram como guerreiros quase solitários nesta difícil tarefa e pelo desafio que enfrentam em incorporar novos métodos de gestão ambiental participativa no âmbito do poder público;

Aos professores e pesquisadores que identificam no seu trabalho mais do que a satisfação acadêmica, assumindo compromissos com a capacitação de pessoas para que melhor conservem e recuperem o meio ambiente, e com a construção de soluções realistas para enfrentar os diferentes problemas ambientais;

Aos empresários que já acordaram para a responsabilidade socioambiental de suas empresas, incorporando políticas e metas que compatibilizem a geração do capital com um desenvolvimento ecologicamente equilibrado.

AGRADECIMENTOS

Ao concluir esta tese gostaria de agradecer a muita gente, seja pelo estímulo e apoio nas horas críticas, seja pela disponibilidade em informar, ou até pela compreensão quando da minha eventual ausência em outras atividades não relacionadas ao doutorado.

Incluo entre essas pessoas, meus familiares mais próximos, amigos professores da UFPE e da USP, técnicos dos órgãos com os quais interagi e outros profissionais com quem me relacionei.

Na intenção de citá-los poderei não me lembrar de alguém, que naturalmente saberá perdoar. Porém, é menos grave esquecer alguns do que não reconhecer de público o apoio daqueles de quem me lembrei. Por isso, agradeço:

Ao professor Marcelo Pereira de Souza, por ter se oferecido como meu orientador no dia em que nos conhecemos e participamos juntos de uma mesa redonda em Caruaru, me possibilitando saldar este passivo acadêmico com a universidade na qual trabalho;

Ao professor Jaime Cabral, colega e amigo do Departamento de Engenharia Civil da UFPE, que me apoiou desde o primeiro momento na decisão em fazer o doutorado e durante a execução da tese;

Ao professor Walter de Paula Lima, que na ESALQ sempre esteve disponível em me receber para discutir a concepção e resultados do trabalho;

Ao professor Luiz Daniel, por ter aceito a custosa função de orientador designado, em decorrência da ausência do país do meu orientador;

A Maria José Zákia, que antes de bater perna pelo Brasil afora, também contribuiu na concepção do trabalho;

Ao casal de amigos que fiz em São Carlos, Alessandro Minillo e Carmen Farias, pela acolhida fraterna em todos os momentos.

A Elisabete Braga, minha mulher, pela compreensão nas ausências temporárias e pela leitura crítica de muitos dos meus escritos;

Finalmente, agradeço a todos os outros que contribuíram direta ou indiretamente para o desenvolvimento e conclusão da tese. Especialmente a:

Adriano Rossi, Ana Lúcia Cella, Anderson Paiva, André Luiz Viana, Arlet Nassif de Almeida, Brenda Guimarães Marques, Carlos Alberto Aquino, Cecília de Barros Aranha, Celso Cresta, Dalto Fávero, Denise Zanchetta, Eduardo Santini, Flávia Mazziero, Francisco de Assis Honda, Francisco Lahóz, Geraldo Margela, Gilberto Garcia, Harold Fowler, Helena Dutra Lutgens, Iracy Xavier Silva, Irene Tosi Ahmad, Janice Froes Aguilar, João Bosco Monteiro, João Brunelle Jr., João Carlos Teixeira Mendes, José Aparecido Longatto, José Batista Marinho, José Carlos Esquierro, José Luiz Albuquerque, Josiel Massaro, Joziel Gama, Lúcia Vidor de Sousa Reis, Luciana Dantas, Lucilene de Aquino, Luis Roberto Moretti, Marcelo Kviatkovski, Márcia Callamari, Marco Taniguti, Marcos Trapé, Maria Inez Pagani, Mauro Almeida Toledo, Nájila Cabral, Ricardo Rodrigues, Roberta Valente, Sâmia Talk, Samuel Roiphe Barreto, Tereza Dutra, Vitor Ramieri e Warwick Manfrinato.

RESUMO

BRAGA, R. A. P. (2005). Avaliação dos Instrumentos de Políticas Públicas na Conservação Integrada de Florestas e Águas, com Estudo de Caso na Bacia do Corumbataí – SP. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

A floresta e a água guardam uma forte relação multifuncional, evidenciada especialmente no ciclo hidrológico. A presença da floresta atenua os picos de vazão e influencia na qualidade da água, na ciclagem dos nutrientes e na proteção dos corpos hídricos. Por sua vez, a água propicia a exuberância da floresta, contribuindo para que a mesma conserve a sua biodiversidade e gere diferentes serviços ambientais. Água e floresta podem e devem ser usadas como recurso econômico, desde que se assegurem as condições de renovabilidade, de respeito à capacidade de suporte dos ecossistemas e em determinados casos, assegurem também os processos evolutivos naturais. Isto leva à necessidade de estratégias de conservação integrada floresta-água, na perspectiva do desenvolvimento sustentável da bacia hidrográfica. Porém, verifica-se destruição das florestas naturais e simultânea redução da disponibilidade per capita de água, em consequência do desmatamento em áreas de proteção de mananciais, da poluição e do aumento da demanda para consumo humano, agrícola e industrial. Atualmente algumas bacias já apresentam balanço hídrico negativo, precisando importar água para atender às necessidades humanas. A despeito disso, tanto no Brasil, quanto em São Paulo em particular, existe uma legislação avançada e órgãos governamentais que deveriam evitar tal situação. Isto conduz à hipótese de que os atuais instrumentos de políticas públicas são mal utilizados ou insuficientes para possibilitar uma melhoria na qualidade ambiental. Para testá-la foram identificados e caracterizados 13 instrumentos, agrupados em 3 tipologias. De Ordenamento Territorial: Plano Diretor, Zoneamento Ambiental e Áreas Legalmente Protegidas; de Comando e Controle: Licenciamento Ambiental, Fiscalização Ambiental, Outorga de Uso da Água e Compensação Ambiental; e de Tomada de Decisão: Enquadramento dos Corpos de Água, Monitoramento Ambiental, Sistemas de Informação, Educação Ambiental e Instâncias de Decisão Colegiada. A avaliação dos instrumentos se deu na bacia do rio Corumbataí, afluente do rio Piracicaba e inserido na região Centro-oeste de São Paulo. Os resultados identificaram as limitações de cada instrumento e de seus meios de operacionalização, evidenciando ineficácia no papel de promover a recuperação e conservação dos recursos hídricos e florestais. Como condições para promover a eficácia dos instrumentos considera-se indispensável a construção compartilhada do futuro cenário ambiental da bacia, políticas públicas que se orientem por este cenário, legislação e arcabouço institucional que dê suporte às políticas, procedimentos claros e desburocratizados, além de participação e controle social. Neste contexto é fundamental, entre outros, formar lideranças locais, resgatar o papel dos municípios e incorporar mecanismos econômicos na gestão ambiental. Por fim, é proposto um novo arcabouço institucional na bacia do Corumbataí, que contemple o sub-comitê de bacia e o consórcio intermunicipal, a rede de articulação regional, o plano diretor de desenvolvimento sustentável, o sistema de áreas protegidas, o programa permanente de comunicação e educação ambiental e o programa de desenvolvimento tecnológico e de suporte à decisão.

Palavras-chave: bacia do Corumbataí; floresta e água; políticas públicas; gestão ambiental.

ABSTRACT

BRAGA, R. A. P. (2005). Evaluation of Public Policies Issues for a Comprehensive Conservation of Water and Forest, with a Case Study at Corumbatai River Basin (São Paulo, Brazil). Doctorate thesis, School of Engineering at São Carlos, University of São Paulo, 2005

Forest and water keep a strong relationship in several hydrological functions. Catchments with forests have lower flow peaks, have better water quality and the forests also contribute for nutrients cycling and river protection. In addition water provides forest vitality and contributes for its biodiversity and several environmental tasks. Water and forests can be used as economic resources, provided there are conditions of renewability, attention to ecosystem support capacity and assurance of natural development process. This requires comprehensive strategy for water and forest conservation for a catchment sustainability. Deforestation induces reduction of water availability for agriculture, industry and human consumption. Nowadays several river basins present lack of water and need import water from neighboring basins to attend man necessities, despite Brazil and São Paulo State legislation and institutions that should avoid that situation. This fact leads to the hypothesis that the public policy is insufficient or wrongly used to improve environmental quality. To test the hypothesis, 13 instruments have been identified and grouped in 3 categories. For land regulation: master plan, environmental zoning and legally protected areas; For environmental control: environmental licensing, environmental surveillance, water use grant and environmental compensation; For decision making: river water quality classification, environmental monitoring, information system, environmental education and instances of collegiate decision. The above instruments have been evaluated at Corumbatai river basin (tributary to Piracicaba river) in middle west of São Paulo state. Results have shown limitations of each instrument and its implementation means with consequent non effectiveness for water and forest conservation and recuperation. For instruments effectiveness it is necessary a joint elaboration of catchment future environmental scenario, including public policy towards this scenario, legislation, institutional configuration, clear and simplified procedures beyond social participation and control. To achieve this aim it is necessary to train local leaders, rescue municipality role and incorporate economical mechanisms for environmental management. Last, a new institutional configuration is proposed for Corumbatai river basin including a basin subcommittee, a multi municipality partnership, a regional articulation net, a water plan for sustainable development, a protected area system, a steady communication program, environmental education and a support decision and technological development system.

Keywords: Corumbatai river; forest and water; public policies; environmental management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Processos hidrológicos quantitativos e qualitativos em uma bacia hidrográfica.

Figura 2 – Efeitos do desmatamento sobre a água e o solo.

Figura 3 – Impactos ecológicos decorrentes do desmatamento de uma floresta.

Figura 4 – Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs do Estado de São Paulo.

Figura 5 – Participação percentual da cobertura florestal nativa nas UGRHIs do Estado de São Paulo

Figura 6 – Localização da bacia hidrográfica do rio Corumbataí

Figura 7 – Limites dos municípios na bacia do rio Corumbataí

Figura 8 – Mapa geológico da bacia do rio Corumbataí

Figura 9 – Mapa hipsométrico da bacia do rio Corumbataí

Figura 10 – Mapa de risco e erosão da bacia do rio Corumbataí

Figura 11 – Divisão da bacia do rio Corumbataí em sub-bacias

Figura 12 – Mapa hidrográfico da bacia do rio Corumbataí

Figura 13 – Vazões mínimas diárias registradas e a linha de tendência

Figura 14 – Mapa de uso e cobertura atual do solo na bacia do rio Corumbataí

Figura 15 – Número acumulado de averbações de Reserva legal na bacia do Corumbataí, no período de 1984 a 2000

Figura 16 – Área averbada acumulada de Reserva Legal na bacia do Corumbataí, no período de 1984 a 2000.

Figura 17 – Freqüência do número de averbações por sub-bacia, na bacia do Corumbataí.

Figura 18 – Participação percentual da área de Reserva Legal averbada por sub-bacia, na bacia do Corumbataí.

Figura 19 – Número de Outorgas expedidas por ano pelo DAEE, no período de 1992 a 2003.

Figura 20 – Participação percentual das outorgas expedidas no Estado de São Paulo pelo DAEE, de 01 de janeiro a 31 de outubro de 2004.

Figura 21 – Fluxograma para o licenciamento ambiental integrado com a outorga de uso da água, entre o DAEE e a CETESB, de acordo com a Resolução conjunta SMA/SERH nº 01/2005.

Figura 22 – Fluxograma para autorização de corte de árvores integrada à autorização de uso da água, entre o DAEE e DEPRN, de acordo com a Resolução conjunta SMA/SERH nº 01/2005.

Figura 23 – Fluxograma de operacionalização de cobrança de uso da água na UGRHI – PCJ.

Figura 24 – Participação percentual dos municípios em relação ao número de TC emitidos na bacia do Corumbataí, no período de 1999 a 2002.

Figura 25 – Participação percentual das sub-bacias em relação ao número de árvores plantadas, de 1999 a 2002.

Figura 26 – Distribuição da área plantada a partir de Termos de Compromisso na bacia do Corumbataí, por sub-bacia, no período de 1999 a 2002.

Figura 27 – Enquadramento dos principais cursos de água na bacia do rio Corumbataí, de acordo com o Decreto Estadual nº 10.755/1997.

Figura 28 – Composição dos Comitês Estadual e Federal das Bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Figura 29 (a, b, c, d) – Atividades desenvolvidas na Oficina de Trabalho realizada em setembro de 2003 em Itirapina.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Serviços ambientais da floresta.

Tabela 2 – Floresta e água no contexto da gestão de bacias hidrográficas.

Tabela 3 – Relação dos participantes da Oficina realizada em Itirapina.

Tabela 4 – Área e participação percentual de cada município na bacia do rio Corumbataí.

Tabela 5 – Classes de declividade na bacia do rio Corumbataí.

Tabela 6 – Grandes grupos de solos na bacia do rio Corumbataí.

Tabela 7 – Afluentes das margens direita e esquerda do rio Corumbataí, localizando-os por sub-bacia e por município.

Tabela 8 – Número e área das microbacias nas cinco sub-bacias da bacia do rio Corumbataí.

Tabela 9 – Vazões totais para a UGRHI PCJ, a bacia do Piracicaba e a sub-bacia do Corumbataí.

Tabela 10 – Descargas médias e mínimas mensais da bacia do rio Corumbataí.

Tabela 11 – Vazão disponível nos principais aquíferos associados às unidades geológicas na UGRHI – PCJ, na bacia do Piracicaba e na sub-bacia do Corumbataí.

Tabela 12 – Demandas de água (m³/s) e a relação com disponibilidade na bacia do rio Corumbataí.

Tabela 13 – Áreas e participação percentual dos diferentes usos do solo na bacia do rio Corumbataí.

Tabela 14 – Número e participação percentual de fragmentos florestais por classes de tamanho nas sub-bacias da bacia do rio Corumbataí.

Tabela 15 – Índice de cobertura florestal nativa por sub-bacia na bacia do rio Corumbataí, em 1999.

Tabela 16 – Índice de matas ciliares em APPs por sub-bacia na bacia do rio Corumbataí em 1999.

Tabela 17 – População, área e densidade demográfica dos municípios da bacia do Corumbataí.

Tabela 18 – Legislação de interesse direto para a conservação ambiental nos municípios da bacia do Corumbataí.

Tabela 19 – Arcabouço institucional para a conservação ambiental nos municípios da bacia do Corumbataí.

Tabela 20 – Agrupamento dos instrumentos potencialmente indutores de conservação e recuperação dos recursos hídricos e florestais.

Tabela 21 – Meios de operacionalização dos Instrumentos de Ordenamento Territorial.

Tabela 22 – Meios de operacionalização dos Instrumentos de Comando e Controle.

Tabela 23 – Meios de operacionalização dos Instrumentos de Tomada de Decisão.

Tabela 24 – Uso admissíveis da água em função do enquadramento em classe da qualidade, de acordo com a Resolução 357 / 2005.

Tabela 25 – Planos Diretores existentes na bacia do Corumbataí.

Tabela 26 – Objetivos e metas de curto prazo no Componente A – Gestão dos Recursos Hídricos, do Plano de Bacia 2000 – 2003 do CBH-PCJ.

Tabela 27 – Objetivos e metas de curto prazo no Componente B – Serviços e Obras, no Plano de Bacia 2000 – 2003 do CBH-PCJ.

Tabela 28 – Municípios da bacia do Corumbataí que aderiram ao Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, indicando os que possuem plano aprovado por resolução da Secretaria de Agricultura e Abastecimento – SAA.

Tabela 29 – Legislação para a gestão ambiental nos municípios da bacia do Corumbataí.

Tabela 30 – Áreas Legalmente Protegidas na bacia do Corumbataí.

Tabela 31 – Uso e cobertura atual do solo nas Áreas de Preservação Permanente da bacia do Corumbataí.

Tabela 32 – Usos e cobertura atual do solo nas Áreas de Preservação Permanente por sub-bacia da bacia do rio Corumbataí.

Tabela 33 – Evolução das áreas de Reserva Legal declaradas pelos proprietários, no Brasil e em São Paulo, de acordo com os cadastramentos de imóveis rurais realizados pelo INCRA em 1972, 1978, 1992 e 1998.

Tabela 34 – Reserva Legal declarada em imóveis rurais nos municípios da bacia do Corumbataí.

Tabela 35 – Número de averbações de Reserva Legal e área averbada, por ano e cumulativamente, no período de 1984 a 2000, na bacia do Corumbataí.

Tabela 36 – Número de averbações de Reserva Legal e área averbada, por sub-bacia, na bacia do Corumbataí.

Tabela 37 – Caracterização e condições de utilização dos diferentes documentos de licenciamento ambiental emitidos pelo DEPRN.

Tabela 38 – Número de empreendimentos licenciados pela CETESB nos municípios que compoem a bacia do Corumbataí.

Tabela 39 – Mineradoras licenciadas pela CETESB, em atividade na bacia do rio Corumbataí, situadas nos municípios de Analândia, Corumbataí e Santa Gertrudes.

Tabela 40 – Número de autorizações de corte pelo DEPRN nos municípios da bacia do Corumbataí, no período de 1999 a 2002.

Tabela 41 – Número de árvores cortadas com autorização do DEPRN, por município da bacia do Corumbataí, no período de 1999 a 2002.

Tabela 42 – Área desmatada com autorização de corte pelo DEPRN, nos municípios da bacia do Corumbataí, no período de 1999 a 2002.

Tabela 43 – Número de autorizações de corte emitidos pelo DEPRN, nos municípios da bacia do Corumbataí, de acordo com a classe de área desmatada.

Tabela 44 – Número de Autos de Infração Ambiental, registrados no 6º Pelotão da CPAmb, no período de 1999 a 2002.

Tabela 45 – Número de Autos de Infração Ambiental, nos municípios da bacia do Corumbataí, de 1999 a 2002.

Tabela 46 – Outorgas de uso da água emitidas pelo DAEE nos municípios da bacia do Corumbataí.

Tabela 47 – Vazões outorgadas pelo DAEE, por município da bacia do Corumbataí.

Tabela 48 – Número de Termos de Compromisso para plantio de nativas, por município da bacia do Corumbataí e por sub-bacia no interior da bacia, no período de 1999 a 2002.

Tabela 49 – Número de árvores plantadas a partir de Termos de Compromisso por município da bacia do Corumbataí e por sub-bacia no interior da bacia, no período de 1999 a 2002.

Tabela 50 – Área plantada (ha) a partir de Termos de Compromisso com o DEPRN, por município da bacia do Corumbataí e por sub-bacia no interior da bacia, no período de 1999 a 2002.

Tabela 51 – Áreas suprimidas por Autorização de corte e áreas plantadas em decorrência de Termos de Compromisso com o DEPRN, nos municípios da bacia do Corumbataí.

Tabela 52 – Número de Termos de Compromisso para plantio de nativas, por município da bacia do Corumbataí e por sub-bacia no interior da bacia, no período de 1999 a 2002, na bacia do Corumbataí.

Tabela 53 – Tabela de reposição florestal para consumidores de produtos florestais em São Paulo.

Tabela 54 – Estimativa de consumo declarado de lenha e madeira pelos usuários.

Tabela 55 – Enquadramento dos cursos de água da bacia do Corumbataí, de acordo com o Decreto 10.755/1977 e sua condição atual de qualidade, de acordo com a classificação dada pela Resolução 20/1986 do CONAMA.

Tabela 56 – Iniciativas de monitoramento ambiental em São Paulo com rebatimento na bacia do Corumbataí
Iniciativas de monitoramento ambiental em São Paulo com rebatimento na bacia do Corumbataí.

Tabela 57 – Principais Programas e Projetos de Educação Ambiental na bacia do Corumbataí.

Tabela 58 – Projetos de reflorestamento ciliar implantados pelo UGP Corumbataí, na bacia do Corumbataí, de 2000 a 2002.

Tabela 59 – Instrumentos de Ordenamento Territorial selecionados para avaliação na Oficina em Itirapina.

Tabela 60 – Instrumentos Informacionais (ou de Tomada de Decisão) selecionados para avaliação na Oficina em Itirapina.

Tabela 61 – Instrumentos Informacionais (ou de Tomada de Decisão) selecionados para avaliação na Oficina em Itirapina.

Tabela 62 – Instrumentos Econômicos selecionados para avaliação na Oficina em Itirapina.

Tabela 63 – Avaliação dos pontos positivos na aplicação dos Instrumentos de Ordenamento Territorial.

Tabela 64 – Avaliação das limitações na aplicação dos Instrumentos de Ordenamento Territorial.

Tabela 65 – Avaliação dos pontos positivos na aplicação dos Instrumentos de Comando e Controle.

Tabela 66 – Avaliação das limitações na aplicação dos Instrumentos de Comando e Controle.

Tabela 67 – Avaliação dos pontos positivos na aplicação dos Instrumentos Informacionais (ou de Tomada de Decisão).

Tabela 68 – Avaliação das limitações na aplicação dos Instrumentos Informacionais (ou de Tomada de Decisão).

Tabela 69 – Avaliação dos pontos positivos na aplicação dos Instrumentos Econômicos.

Tabela 70 – Avaliação das limitações na aplicação dos Instrumentos Econômicos.

LISTA DE SIGLAS

ANA – Agência Nacional de Águas

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

BIODIVERSITAS – Fundação Biodiversitas

CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral

CBH-PCJ - Comitê das Bacias Hidrográficas do Piracicaba, Capivari e Jundiá

CETESB – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental

CEA – Centro de Educação Ambiental

CEAPLA – Centro de Estudos e Planejamento Ambiental

CEIVAP – Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

CI - Conservation International

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CONABIO – Conselho Nacional da Biodiversidade

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPAmb – Companhia de Policiamento Ambiental

CONSÓRCIO PCJ – Consórcio Intermunicipal das Bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiá

CENA – Centro de Energia Nuclear e Agricultura

CEPAM – Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal

CETEC – Centro Tecnológico da Fundação Paulista de Tecnologia e Educação

CNRBMA – Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

COMDEMA - Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente

CONSEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente

CPLEA – Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental

CPDS - Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional

DAEE – Departamento de Águas E Energia Elétrica

DAEE – Departamento Estadual de Águas e Energia Elétrica

DEA – Departamento de Educação Ambiental

DUSM – Departamento de Uso do Solo Metropolitano

DEPRN – Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais

DAIA – Departamento de Avaliação de Impactos Ambientais

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral

ESALQ – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FUNDAÇÃO FLORESTAR - Fundação para a Conservação e a produção Florestal do Estado de São Paulo

FEENA – Floresta Estadual Navarro de Andrade

FLORESPI – Associação de Recuperação Florestal da Bacia do Rio Piracicaba e Região

FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos

FSC – Forest Stewardship Council

GEF – Global Environmental Facility

IAC – Instituto Agrônômico de Campinas

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICEPA – Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina

IFLORESP – Instituto Florestal de São Paulo

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais

IQA – Índice de Qualidade das Águas

ISA – Instituto Socioambiental

ITESP – Fundação Instituto de Termas do Estado de São Paulo

LISTEL – Listas Telefônicas

MA – Ministério da Agricultura

MCT – Ministério de Ciência e Tecnologia

MEC – Ministério da Educação

MINTER – Ministério do Interior

MMA – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal

NEA - Núcleo de Educação Ambiental

OEA – Organização dos Estados Americanos

OEMA – Órgão Estadual de Meio Ambiente

PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente

PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos

PRH – Plano de Recursos Hídricos

PRODES – Projeto de Estimativas do Deflorestamento da Amazônia

PRONEA – Programa Nacional de Educação Ambiental

PMBH – Programa de Microbacias Hidrográficas

REPEA – Rede Paulista de Educação Ambiental

SAA – Secretaria de Agricultura e Abastecimento

SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SNIRH – Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

SISNIMA – Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente

SNE – Sociedade Nordestina de Ecologia

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SOS MATA ATLÂNTICA – Fundação SOS Mata Atlântica

SORIDEMA – Sociedade Rioclarense de Defesa do Meio Ambiente

SINBIOTA – Sistema de Informação Ambiental da FAPESP

SEMAE – Serviço Municipal de Águas e Esgotos de Piracicaba

SMA – Secretaria Estadual do Meio Ambiente de São Paulo

SERHS – Secretaria Estadual de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento de São Paulo

SRHSO – Secretaria Estadual de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras de São Paulo

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco

UGP – Unidade Gestora do Programa Corumbataí

UICN – Union Mundial para La Naturaleza

UNESCO - Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

UNESP – Universidade Estadual Paulista

USP – Universidade de São Paulo

VAL - ONG Valorizando o Ambiente Limpo

WWF – Fundo Mundial para a Conservação da Natureza

SUMÁRIO

PARTE I INTRODUÇÃO

1	CONSERVAÇÃO INTEGRADA DE FLORESTA E ÁGUA	28
1.1	Água e Floresta como Recursos Naturais	28
1.2	A Relação entre a Floresta e a Água	29
1.3	Funções Hidrológicas da Floresta	35
1.3.1	Atenuação dos picos de vazão	35
1.3.2	Influência na qualidade da água	36
1.3.3	Ciclagem de nutrientes	36
1.3.4	Proteção dos corpos d'água	36
1.4	Geração de Serviços Ambientais	37
1.5	Floresta e Água na Perspectiva do Desenvolvimento Sustentável	39
1.6	Práticas de Conservação Integrada de Floresta e Água	41
2	SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E FLORESTAIS	42
2.1	Recursos Hídricos e Florestais no Brasil	42
2.1.1	Situação dos Recursos Hídricos no Brasil	42
2.1.2	Situação Florestal no Brasil	44
2.2	Recursos Hídricos e Florestais em São Paulo	46
2.2.1	Situação dos Recursos Hídricos em São Paulo	46
2.2.2	Situação Florestal em São Paulo	48
3	HIPÓTESES E OBJETIVOS DA PESQUISA	51
3.1	Hipóteses Formuladas	51
3.2	Objetivos da pesquisa	51
PARTE II	MATERIAL E MÉTODOS	53

4	MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO	53
4.1	Levantamento Bibliográfico	53
4.2	Critérios para a Escolha da Bacia a ser Estudada	54
4.3	Conhecimento da Bacia do Corumbataí	56
4.4	Entrevistas Semi-estruturadas	56
4.5	Pesquisa nos Arquivos de Órgãos Ambientais	57
4.6	Oficina com Gestores Ambientais	58
4.7	Avaliação da Aplicação dos Instrumentos	60
4.8	Formulação de Proposições	60
5	CARACTERIZAÇÃO DA BACIA DO CORUMBATAÍ	62
5.1	Meio Físico	64
5.2	Recursos Hídricos	68
5.3	Vegetação e Uso do Solo	75
5.4	Aspectos Socioambientais	80
5.5	Arcabouço Legal e Institucional	82
6	SISTEMATIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS INSTRUMENTOS	86
6.1	Instrumentos de Ordenamento Territorial	90
6.1.1	Plano Diretor	91
6.1.2	Zoneamento Ambiental	96
6.1.3	Áreas Legalmente Protegidas	100
6.2	Instrumentos de Comando e Controle	104
6.2.1	Licenciamento Ambiental	105
6.2.2	Fiscalização Ambiental	106
6.2.3	Outorga de Uso da Água	107
6.2.4	Cobrança pelo Uso da Água	108
6.2.5	Compensação Ambiental	109
6.3	Instrumentos para Tomada de Decisão	111
6.3.1	Enquadramento dos Corpos de Água	112
6.3.2	Monitoramento Ambiental	115
6.3.3	Sistemas de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos	120

6.3.4	Educação Ambiental	122
6.3.5	Instâncias de Decisão Colegiada	123

PARTE III RESULTADOS E DISCUSSÃO

7	APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS NA BACIA DO CORUMBATAÍ	127
7.1	Instrumentos de Ordenamento Territorial	127
7.1.1	Plano Diretor	127
7.1.2	Zoneamento Ambiental	136
7.1.3	Áreas Legalmente Protegidas	139
7.2	Instrumentos de Comando e Controle	151
7.2.1	Licenciamento Ambiental	151
7.2.2	Fiscalização Ambiental	160
7.2.3	Outorga de Uso da Água	163
7.2.4	Cobrança pelo uso da água	168
7.2.5	Compensação Ambiental	169
7.3	Instrumentos de Tomada de Decisão	179
7.3.1	Enquadramento dos Corpos de Água	179
7.3.2	Monitoramento Ambiental	182
7.3.3	Sistemas de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos	187
7.3.4	Educação Ambiental	189
7.3.5	Instâncias de Decisão Colegiada	192
8	AVALIAÇÃO PRELIMINAR DOS INSTRUMENTOS POR GESTORES AMBIENTAIS	199
8.1	Oficina de Avaliação	199
8.2	Resultados	200
8.2.1	Instrumentos de Ordenamento Territorial	204
8.2.2	Instrumentos de Comando e Controle	208
8.2.3	Instrumentos Informativos ou de Tomada de Decisão	212
8.2.4	Instrumentos Econômicos	215
8.3	Propostas Formuladas	218

8.3.1	Instrumentos de Ordenamento Territorial	218
8.3.2	Instrumentos de Comando e Controle	219
8.3.3	Instrumentos Informativos ou de Tomada de Decisão	220
8.3.4	Instrumentos Econômicos	220
8.4	Conclusões	221
9	AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS NA BACIA DO CORUMBATAÍ	223
9.1	Instrumentos de Ordenamento Territorial	223
9.1.1	Planos Diretores	223
9.1.2	Zoneamento Ambiental	229
9.1.3	Áreas Legalmente Protegidas	231
9.2	Instrumentos de Comando e Controle	239
9.2.1	Licenciamento Ambiental	239
9.2.2	Fiscalização Ambiental	241
9.2.3	Outorga de Uso da Água	242
9.2.4	Cobrança pelo Uso da Água	243
9.2.5	Compensação Ambiental	245
9.3	Instrumentos para Tomada de Decisão	246
9.3.1	Enquadramento dos Corpos de Água	246
9.3.2	Monitoramento Ambiental	248
9.3.3	Sistemas de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos	250
9.3.4	Educação Ambiental	251
9.3.5	Instâncias de Decisão Colegiada	252
	PARTE IV PROPOSIÇÕES E CONCLUSÕES	
10	MELHORIA DO DESEMPENHO INDIVIDUAL DOS INSTRUMENTOS	255
10.1	Instrumentos de Ordenamento Territorial	255
10.1.1	Planos Diretores	255
10.1.2	Zoneamento Ambiental	256
10.1.3	Áreas Legalmente Protegidas	257

10.2	Instrumentos de Comando e Controle	259
10.2.1	Licenciamento Ambiental	259
10.2.2	Fiscalização Ambiental	260
10.2.3	Outorga de Uso da Água	261
10.2.4	Cobrança pelo Uso da Água	262
10.2.5	Compensação Ambiental	262
10.3	Instrumentos de Tomada de Decisão	264
10.3.1	Enquadramento dos corpos de água	264
10.3.2	Monitoramento Ambiental	264
10.3.3	Sistemas de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos	265
10.3.4	Educação Ambiental	266
10.3.5	Instâncias de Decisão Colegiada	
11	ARTICULAÇÃO DOS INSTRUMENTOS PARA AUMENTO DA EFICÁCIA	268
11.1	Articulação dos Meios de Operacionalização de um Mesmo Instrumento	269
11.2	Articulação de Instrumentos da Mesma Tipologia	270
11.3	Articulação de Instrumentos de Diferentes Tipologias	272
11.4	Incorporação de Instrumentos Econômicos de Mercado	274
12	CONCLUSÕES FINAIS	281
12.1	Condições para a Eficácia dos Instrumentos	281
12.2	Aplicação dos Instrumentos à Realidade Local	282
12.3	Incorporação de Novos Mecanismos e Estratégias	284
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	288

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

1 – CONSERVAÇÃO INTEGRADA DE FLORESTA E ÁGUA

1.1 – Água e Floresta como Recursos Naturais

A água e a floresta são considerados recursos naturais renováveis. Isto porque os seres humanos tem acesso a eles, os utiliza para suas mais diversas necessidades e, ao mesmo tempo, a natureza repõe, dando aos mesmos o caráter de renovabilidade.

Os recursos hídricos são de usos múltiplos. Embora o abastecimento público seja mundialmente reconhecido como prioritário diante das demais demandas, a água também é utilizada para abastecimento industrial, irrigação, dessedentação de animais, lazer, aquacultura, geração de energia elétrica, navegação, conservação da biota aquática e até recepção de efluentes tratados.

Por sua vez, a floresta também se apresenta como de usos múltiplos pelo ser humano ao longo da sua história. Embora, o seu potencial madeireiro tenha sido o mais explorado ao longo dos séculos - dando suporte inclusive a economias locais, nacionais e internacionais - outros produtos e subprodutos tiveram e ainda tem importante significado econômico. A exploração madeireira tem sido inclusive uma das fortes causas da destruição das florestas nativas, e por vezes, da degradação ambiental em florestas plantadas. Além disso, a floresta apresenta valor de uso também em função de outros serviços que presta, como o da conservação da água, em sua qualidade e vazão.

Porém, como se sabe, a renovação natural desses recursos é limitada, dependendo da capacidade de suporte do meio, da tecnologia utilizada e da intensidade de uso. A renovação da água depende da capacidade dos processos biogeoquímicos em recuperar a sua qualidade e disponibilizá-la outra vez em sua quantidade original. Da mesma maneira, a floresta pode ser utilizada pelo homem, desde que dentro de uma estratégia de manejo que não inviabilize a sua própria existência.

Cabe salientar, todavia, que em muitos casos o “uso” pode ser a preservação rigorosa da floresta ou do ecossistema aquático, para que desempenhem melhor determinados papéis ecológicos, como proteção de espécies ameaçadas de extinção ou preservação da biodiversidade, como base para a pesquisa científica, para a proteção de solos e encostas, ou ainda como regulador climático.

Portanto, tanto no meio rural quanto no urbano, uma estratégia de conservação integrada de floresta e água é importante. Cada vez mais, e principalmente nas áreas urbanas da zona costeira brasileira, a conservação e recuperação das áreas de proteção dos mananciais torna-se essencial. Nessas áreas o aumento populacional desordenado, com conseqüente incremento no consumo de água e na produção de esgoto e lixo, levam a um iminente colapso na disponibilidade hídrica para abastecimento humano. Ao mesmo tempo, o desmatamento em terrenos declivosos e a destruição das várzeas para ocupação urbana desordenada, criam áreas críticas de risco de deslizamento e inundação, particularmente para as populações de baixa-renda.

1.2 - A Relação entre a Floresta e a Água

Existe um sentimento comum, entre ambientalistas, acadêmicos e até mesmo em setores sociais não diretamente envolvidos com o tema, de que a floresta e a água se completam, e que a ausência de uma perturba profundamente a existência da outra.

A maneira mais fácil de entender a relação floresta-água é conhecendo o ciclo hidrológico na floresta. A água de chuva que se precipita sobre uma mata segue diversos caminhos. A interceptação da água acima do solo pelas folhas participa na formação de novas massas atmosféricas úmidas, enquanto os pingos de água que atravessam a copa ou escoam pelo tronco, atingem o solo e o seu folheto. De toda a água que chega ao solo, uma parte tem escoamento superficial, chegando de alguma forma aos cursos d'água ou aos reservatórios de superfície. A outra parte sofre armazenamento temporário por infiltração no solo, podendo ser liberada para a atmosfera através da evapotranspiração, manter-se armazenada por mais algum tempo ou percolar como água subterrânea. A água no solo que não for evapotranspirada, ou que

não migrar para camadas profundas, termina por escoar da floresta paulatinamente, compondo o chamado deflúvio, que alimenta os mananciais e possibilita os seus usos múltiplos. Uma apresentação esquemática desses fluxos encontra-se na **Figura 1**.

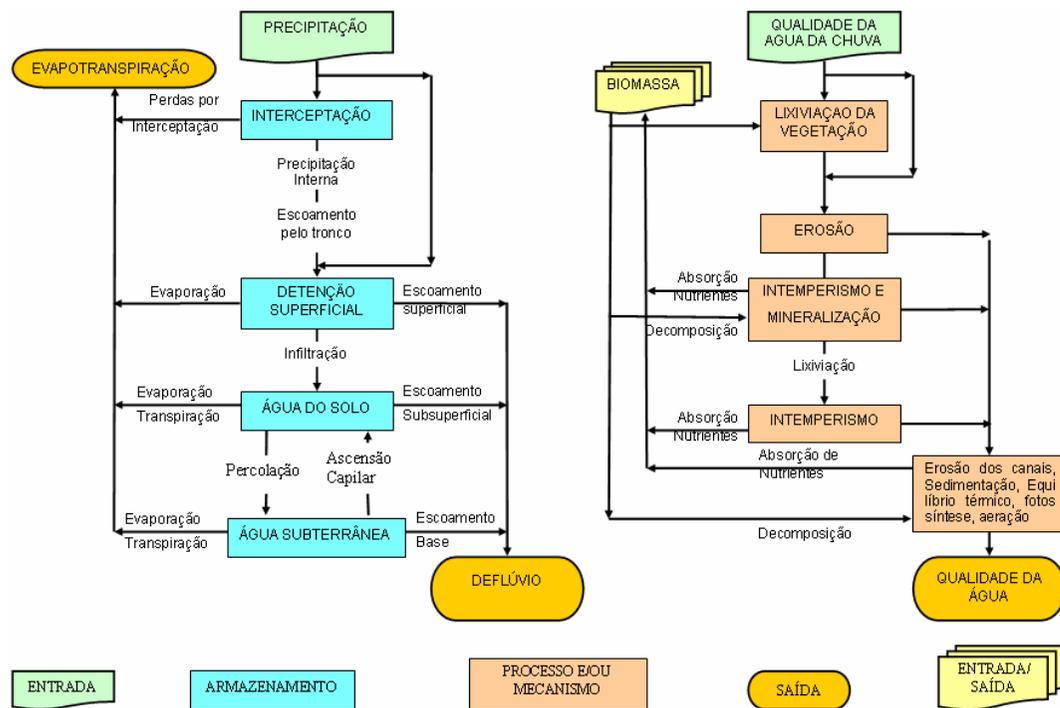


Figura 1 – Processos hidrológicos quantitativos (esquerda) e qualitativos (direita) em uma bacia hidrográfica (adaptado de WALLING, 1980).

Segundo Lima (1986), a cobertura florestal influi positivamente sobre a hidrologia no solo, melhorando os processos de infiltração, percolação e armazenamento da água, além de diminuir o escoamento superficial. Influência esta que no todo conduz à diminuição do processo erosivo. Nesta ação protetora da floresta, é muito importante a participação da vegetação herbácea e da manta orgânica, que normalmente recobrem o solo florestal, as quais desempenham papel decisivo na dissipação da energia das gotas das chuvas, cujo impacto com a superfície do solo dá início ao processo de erosão.

Os efeitos do desmatamento traduzem-se em redução da evapotranspiração e da infiltração da água no solo, intensificando assim as

enxuradas e perdas do solo, o que acarreta em aumento da vazão dos rios e da sedimentação anual conforme a **Figura 2**.

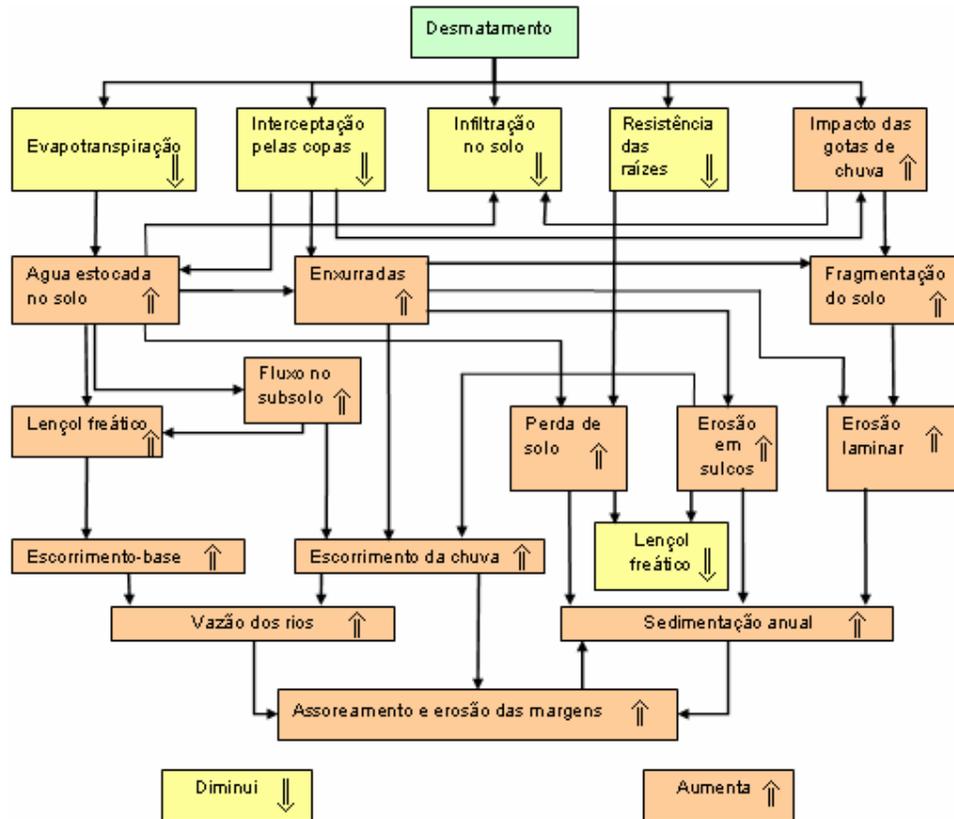


Figura 2 – Efeitos do desmatamento sobre a água e o solo (adaptado de Hamilton e King, 1992).

Os impactos decorrentes dessas mudanças nos processos podem ser facilmente identificados através: da alteração na qualidade da água, evidenciada no aumento da turbidez, da eutrofização e do assoreamento dos corpos d'água; na alteração do deflúvio, com enchentes nos períodos de chuva e redução na vazão de base quando das estiagens; nas mudanças micro e mesoclimáticas, esta última quando em grandes extensões de florestas; na mudança na qualidade do ar, em função da redução da fotossíntese e do aumento da erosão eólica; na redução da biodiversidade, em decorrência da supressão da flora e fauna local; e na poluição hídrica, em função da substituição da floresta por atividades agropastoris, urbanas e industriais, conforme **Figura 3**.

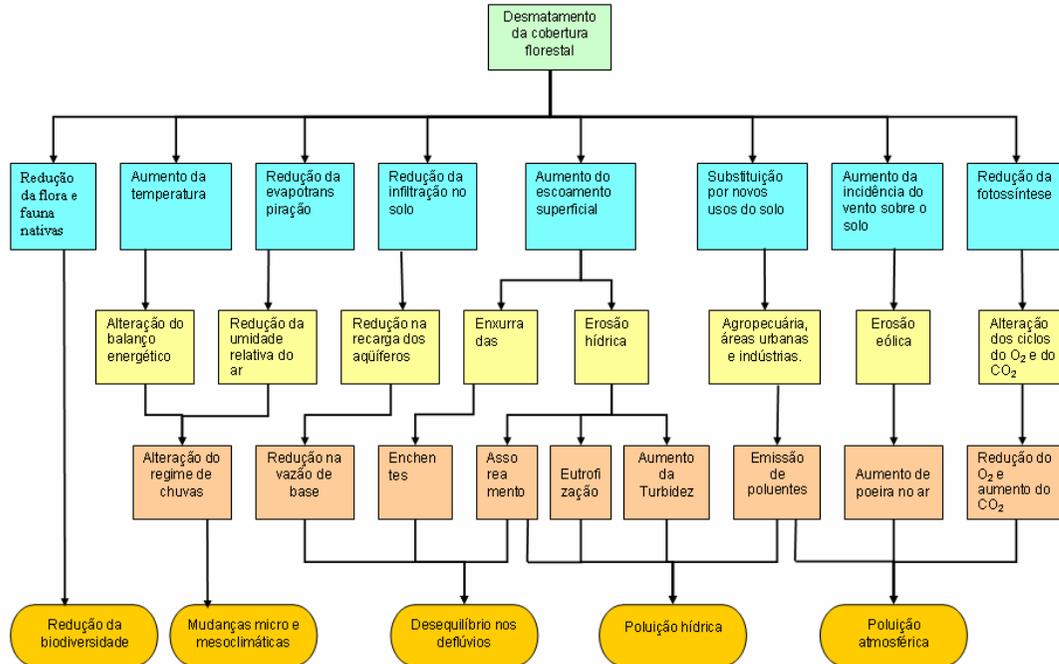


Figura 3 – Impactos ecológicos decorrentes do desmatamento de uma floresta (adaptado de BRAGA,1999).

Muitos estudos evidenciam a dinâmica da água na floresta tropical úmida, enfocando sobretudo a relação entre esta e o clima, as vazões dos rios e os processos erosivos decorrentes do desmatamento. Na Amazônia brasileira, Salati (1985) aplicando o método isotópico para evidenciar a recirculação do vapor d'água na região, constatou que no balanço hídrico de uma bacia hidrográfica nas proximidades de Manaus (área coberta com floresta densa), 25% da chuva (que totaliza 2.200 mm/ano) jamais atingem o solo, ficando retidos nas folhas e voltando à atmosfera por evaporação direta; enquanto 50% da precipitação são utilizados pelas plantas, sendo devolvidos à atmosfera, na forma de vapor, por transpiração. Os 25% restantes, alimentam a vazão dos igarapés, que drenam a bacia hidrográfica. Esses dados indicam que, naquele tipo de floresta densa, 75% da água de precipitação retornam à atmosfera, resultado da influência direta do tipo de cobertura vegetal. Segundo o mesmo autor, na bacia amazônica como um todo, incluindo vegetações distintas de cerrado e de regiões montanhosas, cerca de 50% do total da água

precipitada, deságua pelo rio Amazonas no mar, enquanto os outros 50% voltam à atmosfera na forma de vapor, através da evapotranspiração, formando as massas atmosféricas.

Portanto, a floresta Amazônica não é simples consequência do clima. Ao contrário, o equilíbrio dinâmico hoje existente depende da atual cobertura vegetal. Assim, o desmatamento ou a colonização intensiva, ao substituir a floresta por outros tipos de cobertura (pastagem, agricultura anual) podem acarretar sérias modificações climáticas, porque introduzem severas alterações no balanço hídrico da região amazônica.

Na Mata Atlântica algumas informações já são disponíveis sobre a relação entre água e floresta também. Cicco et al (1988), em estudos realizado no Parque Estadual da Serra do Mar em São Paulo, quantificaram a interceptação da água de chuva por mata natural secundária em uma bacia experimental. A pesquisa evidenciou que 18,23% das águas das chuvas que chegam à floresta retornam à atmosfera pelo processo de interceptação. O restante atinge a superfície do solo, principalmente pela precipitação interna (80,65%) e por uma pequena porção de água escoada pelo tronco das árvores (1,12%). Segundo os autores, esses valores são compatíveis com os obtidos em floresta natural secundária em Viçosa (MG) e em floresta de terra firme na Amazônia.

Em um contexto de mata ciliar com vegetação do tipo “cerradão”, em São Paulo, a interceptação da água de chuva na copa das árvores foi de 37,6% (LIMA, 1998). Isto evidencia que mesmo não sendo Mata Atlântica, a recuperação de matas ciliares, em processo de regeneração para uma floresta diversificada e bem estruturada, cumpre equivalentemente o papel de proteção do solo, amenização climática e regularização do regime hídrico.

Em áreas de Brejo de Altitude, no interior de Pernambuco e Paraíba, onde por razões orográficas existem formações florestais úmidas em região de caatinga, verifica-se que essas formações disjuntas da Mata Atlântica Litorânea têm marcante dependência de água e ao mesmo tempo influenciam os ciclos hidrológicos. Cabral et al (1999) evidenciaram, em estudo realizado no Parque Ecológico Municipal Vasconcelos Sobrinho, localizado na Serra dos Cavalos (Caruaru-PE), uma forte concentração de chuvas na área, comparada com a do entorno. A pluviosidade em cinco municípios vizinhos e em áreas do próprio

município de Caruaru, medida no período de agosto de 1998 a julho/99, foi cerca de quatro vezes superior à observada no Brejo de Altitude estudado.

Além de afetar o regime hídrico, refletindo no clima e nas vazões dos cursos d'água, a floresta tropical úmida tem relevante papel no controle da erosão. Azevedo (1995) salienta que solos em bom estado de agregação, com elevadas quantidades de matéria orgânica e umidade, além de elevado conteúdo microbiano ativo, são mais resistentes à erosão. Esta condição se dá justamente em solos sob cobertura de uma floresta bem estruturada.

O efeito da proteção vegetal sobre o escoamento superficial e sobre as próprias perdas de solo por erosão tem sido observado em diversos experimentos, como o apresentado por Croft e Bailey (1964), indicando que a manutenção de uma boa cobertura vegetal é de fundamental importância para o controle do processo erosivo.

Na bacia hidrográfica as zonas ripárias apresentam-se essenciais para os processos hidrológicos naturais. São áreas situadas nas margens de cursos d'água e reservatórios e nas nascentes dos rios, onde se instalam ou matas ciliares, também chamadas florestas de galeria, veredas e matas de várzea (MANTOVANI et al, 1989).

Caracterizam-se pela condição de saturação do solo, pelo menos na maior parte do ano, em decorrência da proximidade do lençol freático e do curso d'água. São áreas das mais dinâmicas, tanto em termos hidrológicos, quanto geomorfológicos e ecológicos (LIMA e ZAKIA, 2000). Pedologicamente considera-se que seus solos variam essencialmente em função do maior ou menor hidromorfismo. Assim, ocorrem desde solos orgânicos em áreas permanentemente encharcadas, até solos aluviais em áreas mais altas (JACOMINE, 2000).

Devido às oscilações na umidade e no encharcamento do solo, em decorrência dos períodos de chuva e estiagem, a vegetação que ocupa as zonas ripárias apresenta uma alta variação em termos de estrutura, composição e distribuição espacial (RODRIGUES e SHEPHERD,2000).

1.3 - Funções Hidrológicas da Floresta

A floresta desempenha inúmeras funções ecológicas. Entre elas a da proteção da biodiversidade, ao propiciar a existência de habitats e condições próprias de alimentação, reprodução e evolução para as espécies nativas da flora, da fauna e dos microorganismos.

Outra importante função é a da conservação dos ecossistemas aquáticos. O papel da floresta especialmente na conservação dos recursos hídricos é exercido através da influência sobre diferentes processos hidrológicos. Os principais são:

1.3.1 Atenuação dos picos de vazão

O escoamento direto corresponde ao volume de água que escoar na superfície e na subsuperfície, causando o aumento rápido da vazão de microbacias durante e imediatamente após a ocorrência de uma chuva.

Apenas parte da bacia contribui para o escoamento direto das águas de uma chuva, sobretudo se esta for coberta por floresta. Porém, com o prolongamento do período de chuvas, essas áreas tendem a se expandir, não apenas em decorrência da ampliação da rede de drenagem, como também pelo fato de que as áreas críticas da microbacia, saturadas ou de solo mais raso, começam também a participar da geração do escoamento direto (LIMA e ZAKIA, 2000). Tal constatação levou ao reconhecimento da chamada “área variável de afluência” - AVA (HEWLETT e HIBBERT, 1967).

Portanto, em um primeiro momento a floresta é capaz de retardar o escoamento, atenuando os picos de vazão. Após as chuvas, a água é liberada gradativamente, amenizando as baixas vazões no período de estiagem. Assim, a recuperação da vegetação contribui para o aumento da capacidade de armazenamento da água na microbacia, o que eleva o nível de vazão no período de estiagem, se comparada com a que seria gerada na situação de uma área desmatada. Analogamente, atenua o pico de cheia na estação chuvosa.

1.3.2 Influência na qualidade da água

A mata ciliar desempenha uma ação eficaz na filtragem superficial de sedimentos. Além disso, pode reter por absorção, nutrientes e alguns poluentes, vindos por transporte em solução durante o escoamento superficial.

Moldan e Cerny (1992) demonstraram que a mata ciliar funciona muito efetivamente na remoção de nitrato, principalmente devido às transformações bioquímicas por ação de bactérias denitrificadoras presentes nas condições aeróbicas de áreas saturadas da zona ripária e à absorção pelas raízes da vegetação ciliar. Por sua vez, Muscutt (1993), através da revisão de extensa literatura, evidenciou os mecanismos de remoção do fósforo pela mata ciliar. Já Asmussen et al, 1997 (apud OLIVEIRA, 1998) analisaram o fenômeno de redução da carga de pesticidas.

1.3.3 Ciclagem de nutrientes

A ciclagem de nutrientes em florestas tropicais, em geral é rápida, devido às altas velocidades de decomposição e dos fluxos de água no sistema. Segundo os autores, apesar de não existirem muitas informações detalhadas sobre a ciclagem de nutrientes nesses ambientes, sabe-se que as relações de adição e perda de nutrientes no sistema são, além de complexos, de difícil quantificação (PAGANO e DURIGAN, 2000).

Citam ainda que alguns processos de transferência são exclusivos de matas ciliares. O primeiro é a entrada de sedimentos a partir das áreas adjacentes, transportados pelas águas das chuvas ou do rio, sendo retidos pela faixa florestal que atua como filtro; o segundo consiste na entrada de nutrientes através do fluxo lateral do lençol freático, transportando-os das partes mais elevadas para a faixa ciliar; e a terceira é a perda de nutrientes com o arrastamento da serrapilheira pela água dos rios em áreas inundáveis.

1.3.4 Proteção dos corpos d'água

Além do papel desempenhado pelas raízes na estabilização das margens, a mata ciliar abastece continuamente o rio ou o reservatório com

material orgânico, diretamente através das folhas e dos frutos que caem na água, ou indiretamente pelo carreamento de solutos orgânicos, de origem local. Ao mesmo tempo, a copa das árvores situadas na franja, atenua a radiação solar incidente nas margens do corpo d'água. Dessa forma garante alimento e nutrientes para a biota aquática, bem como assegura a estabilidade da temperatura do corpo hídrico (BARRELLA et al, 2000).

A cobertura florestal não é importante apenas pelo que representa em si, como instância de biodiversidade e contribuinte para o equilíbrio dos processos hidrológicos e biogeoquímicos, mas por evitar, com a sua presença, a ocupação dos espaços por atividades que gerem poluição, como a urbanização, a instalação de indústrias e a prática de uma agricultura sem o adequado manejo do solo.

1.4 - Geração de Serviços Ambientais

Como se verificou até aqui, a cobertura florestal em uma bacia hidrográfica contribui decisivamente para regularizar a vazão dos cursos d'água, aumentar a capacidade de armazenamento nas microbacias, reduzir a erosão, diminuir os impactos das inundações e manter a qualidade da água. Além dessas contribuições hidrológicas, as florestas propiciam conservação da biodiversidade, alternativas econômicas de exploração sustentável da biota, educação e pesquisa científica, desfrute de belezas cênicas, turismo e lazer, e até contribuição para a redução do efeito estufa, através da captura do carbono atmosférico. A **Tabela 1**, baseada em Braga et al (2002), apresenta os múltiplos serviços ambientais da floresta, considerando os serviços hídricos, a conservação da biodiversidade, a beleza cênica, o turismo e lazer, a educação e cultura, o controle da erosão, a ciclagem de nutrientes, a amenização climática e a retenção de carbono.

Nesse contexto, as matas que protegem nascentes, reservatórios e os próprios cursos d'água, desempenham um papel estratégico na geração desses serviços. Todos os serviços ambientais aqui citados estão sendo gradativamente reconhecidos pelas autoridades responsáveis por políticas públicas e pelo estabelecimento de mecanismos financeiros e institucionais para a proteção e recuperação dessas áreas.

A Organização dos Estados Americanos - OEA tem recomendado às empresas de águas a custear a proteção de bacias hidrográficas e sua

Tabela 1 - Serviços ambientais da floresta

SERVIÇOS HÍDRICOS
Regularização de vazão
-controle de enchentes no período chuvoso
-disponibilidade de água durante a estiagem
Melhoria da qualidade da água
-recreação e banhos
-abastecimento público
-irrigação a jusante
-dessedentação de animais
CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
-ligação de fragmentos florestais (conectividade)
-proteção de espécies da flora e da fauna
-produção de recursos não madeireiros (fitoterápicos, materiais para artesanato, flores, frutos)
-produção de plantas ornamentais (sementes, propágulos)
-refúgio de fauna e flora
-proteção da diversidade genética
-controle biológico de pragas
BELEZA CÊNICA
-manutenção da paisagem natural
-conservação dos acidentes geográficos
-bem estar e contemplação
TURISMO, LAZER E ESPORTES NÁUTICOS
-banhos recreacionais
-ecoturismo (trilhas, caminhadas, observação de pássaros)
-esportes náuticos
-pique-niques e passeios
EDUCAÇÃO E CULTURA
-educação ambiental
-ritos e práticas religiosas
CONTROLE DE EROSIÃO E CICLAGEM DE NUTRIENTES
-redução do desmoronamento de encostas
-redução do desbarrancamento da margem de cursos d'água
-redução do assoreamento dos cursos d'água
-formação de solo e estabilização dos ciclos biogeoquímicos
CLIMA E RETENÇÃO DE CARBONO
-melhoria do microclima local (sombra, temperatura)
-manutenção do poço de carbono
RESILIÊNCIA

Fonte: BRAGA et al, 2002.

biodiversidade (TNC, 1999). Nesta direção, na Costa Rica a Empresa de Serviços Públicos de Heredia reajustou suas tarifas de abastecimento de água para custear atividades de proteção e recuperação de florestas nas zonas de recarga dos mananciais de abastecimento de água potável (CAMACHO, 2001).

Em São Paulo, um movimento pioneiro no âmbito da bacia do rio Corumbataí gerou uma iniciativa exemplar pelo poder público, apoiada pela sociedade civil organizada. O município de Piracicaba, através seu Serviço Municipal de Águas e Esgotos – SEMAE, decidiu investir em ações de

conservação e recuperação florestal, para garantir o suprimento de água em qualidade e quantidade, necessárias à sua população. Para isso, o SEMAE recolhe R\$ 0,01 por cada m³ de água captada, possibilitando a execução de projetos de sementeiras, reflorestamento e educação ambiental. Os recursos arrecadados propiciaram a elaboração de um Plano Diretor Florestal para a Bacia do Rio Corumbataí (IPEF, 2002).

Por outro lado, a reorientação de parte do Imposto sobre Circulação de Mercadorias - ICMS destinado aos municípios para ações de conservação de florestas e mananciais hídricos, também evidencia o reconhecimento pelo poder público dos serviços ambientais gerados. Estados como o Paraná, São Paulo e Minas Gerais já apresentam resultados a serem considerados.

No Brasil, o recente Programa Nacional de Florestas - PNF, reconhece a importância das florestas na proteção dos mananciais hídricos de abastecimento público e propõe a aplicação de parte da tarifa de água na recuperação de áreas de preservação permanente de bacias hidrográficas (MMA, 2000).

Mais recentemente, a proposta da Política Nacional de Biodiversidade (MMA, 2002) reconheceu a necessidade da identificação de áreas críticas em nível de bacias hidrográficas para conservação dos recursos hídricos e produção de água. Prioriza simultaneamente medidas mitigadoras de recuperação e de restauração da biodiversidade nessas áreas críticas.

Além disso, foi lançada oficialmente a Agenda 21 Brasileira – Ações Prioritárias (CPDS, 2002), a ser implantada com a participação dos governos e da sociedade civil. Dentre as ações e recomendações referentes à melhoria da quantidade e qualidade da água nas bacias hidrográficas a agenda propõe “assegurar a preservação dos mananciais, pelo estabelecimento de florestas protetoras das margens dos rios, recuperando com prioridade absoluta suas matas ciliares”.

1.5 – Floresta e Água na Perspectiva do Desenvolvimento Sustentável

A água, por não ser o único elemento natural do ambiente, não deve ser visto isoladamente (LANNA, 1995). Assim, a presença ou ausência de cobertura florestal em uma bacia hidrográfica influencia a qualidade e a

quantidade da água. Da mesma forma, as formas de uso do solo são determinantes para a conservação dos mananciais hídricos. Verifica-se, portanto, que a gestão ambiental de uma bacia hidrográfica deve contemplar a qualidade e o gerenciamento da oferta e da demanda dos outros recursos naturais, como o solo, o ar, a fauna, a flora e a energia. A **Tabela 2** contextualiza o elemento água e floresta na gestão ambiental de uma bacia hidrográfica.

GESTÃO DE BACIA HIDROGRÁFICA		GERENCIAMENTO DA DEMANDA PELO USO DOS RECURSOS NATURAIS						
Gestão Ambiental adotando a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e intervenção		ABASTECIMENTO PÚBLICO E INDUSTRIAL	PRODUTOS DA BIODIVERSIDADE	PECUÁRIA E AGRICULTURA	GERAÇÃO DE ENERGIA E MUDANÇAS CLIMÁTICAS	EDUCAÇÃO E CULTURA	TURISMO E LAZER	ASSIMILAÇÃO DE POLUENTES
GERENCIAMENTO DA OFERTA DOS RECURSOS NATURAIS	SOLO							
	AR							
	ÁGUA	Gerenciamento dos Recursos Hídricos						
	FLORESTA	Gerenciamento dos Recursos Florestais						
	FAUNA							
	ENERGIA							

Tabela 2 – Floresta e água no contexto da gestão de bacia hidrográfica (adaptado de LANNA, 1995)

O conceito de desenvolvimento sustentável pode ser visto como um guia para a política pública de conservação e gestão integradas de recursos hídricos e florestais em uma bacia hidrográfica.

Segundo Sachs (1993), a sustentabilidade apresenta algumas dimensões básicas: ecológica, econômica, social, política e espacial. A sustentabilidade ecológica implica na garantia do respeito a parâmetros de renovação dos processos ecológicos essenciais, na conservação da

biodiversidade e na saúde do planeta; a sustentabilidade econômica implica no reconhecimento da necessidade do desenvolvimento e do respeito ao dinamismo da economia como base para as oportunidades de atendimento às necessidades humanas; a sustentabilidade social é referenciada na busca da divisão equânime dos benefícios do desenvolvimento e das oportunidades, associadas aos aproveitamentos e desaproveitamentos dos recursos ambientais; a sustentabilidade política leva à construção de estratégias de desenvolvimento e seus processos decisórios com base em mecanismos democráticos de consulta, formulação, debate e decisão; enquanto a sustentabilidade espacial implica em reconhecer o destaque que assume no contexto das questões ambientais uma melhor distribuição das atividades humanas no território.

Assim, na perspectiva do desenvolvimento sustentável em uma bacia hidrográfica, o trinômio sócio-econômico-ecológico funciona como o tripé de suporte apoiado por uma visão política e espacial. Esse entendimento do desenvolvimento exige objetivos claros, refletidos em políticas públicas que orientem as iniciativas da sociedade civil e do poder público. Deve ser também democrático, com efetiva participação dos diferentes segmentos sociais nas decisões dos organismos gestores de bacia.

1.6 – Práticas de Conservação Integrada de Floresta e Água

A conservação integrada dos recursos hídricos e florestais em uma bacia hidrográfica pode se dar de diferentes maneiras. Para efeito de análise no contexto de uma bacia hidrográfica, são consideradas como práticas adequadas: a preservação e recuperação natural de florestas nativas que protejam mananciais hídricos de superfície ou subterrâneos; o reflorestamento de áreas de cabeceiras de drenagem e de nascentes; o reflorestamento de áreas de mata ciliar, ao longo dos cursos d'água e no entorno de reservatórios; e o manejo e práticas de conservação do solo em microbacias hidrográficas.

O reflorestamento com espécies nativas deve obedecer aos parâmetros de espaçamento (geralmente 3 x 2 m, o que equivale a 1.667 mudas / ha), de diversidade mínima de 30 espécies por hectare e de introdução de espécies

com diferentes padrões de crescimento e de adaptação, entre pioneiras, secundárias e clímax.

Além disso, deve-se enfatizar a necessidade de associar à recomposição florestal por plantio de reflorestamento, à recuperação florestal por indução da regeneração da vegetação natural e de enriquecimento da sua biodiversidade. Nestes casos, é suficiente proteger a área contra o fogo e o gado, evitar as ervas daninhas e realizar plantio seletivo.

Porém, nas áreas onde continuar a ocorrer a atividade pecuária com pastagens, torna-se também indispensável a utilização de corretas práticas conservacionistas, sobretudo a construção de terraços em terrenos declivosos e a rotação do pastoreio, para evitar erosão do solo.

Já na agricultura, uma maior atenção deve ser dada às culturas anuais, em função da ocorrência de revolvimento do solo e, a sua exposição periódica às intempéries climáticas. Para reduzir a erosão e aumentar a infiltração da água no solo, é conveniente a rotação de cultura, a adubação verde, a cobertura morta, além do plantio direto e em curvas de nível.

Assim, os cuidados com o ciclo da água e a conservação do solo em uma bacia hidrográfica precisam ocorrer tanto nas áreas onde os ecossistemas florestais e aquáticos devem ser protegidos, quanto nas atividades agropastoris, que normalmente ocupam a maior parte das áreas e estabelecem forte relação com os processos hídrico e sedimentológico da bacia.

2 – SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E FLORESTAIS

2.1 – Recursos Hídricos e Florestais no Brasil

A floresta e a água são recursos naturais renováveis, e como tal são admitidos os seus usos múltiplos. Evidentemente que tais usos não podem comprometer a conservação dos recursos para as gerações futuras. Além disso, em situações de necessária preservação ambiental não deve inviabilizar processos ecológicos de manutenção dos ecossistemas em equilíbrio dinâmico e em evolução natural.

Todavia no Brasil, apesar da abundância original desses dois recursos, o uso perdulário vem agravando situações de escassez e colocando em cheque o título ostentado pelo país, de prodigalidade em biodiversidade e água doce.

2.1.1 Situação dos Recursos Hídricos no Brasil

O Brasil é o país que tem a maior disponibilidade hídrica do mundo, correspondendo a 19,5% da água doce superficial do planeta (FREITAS e DUTRA, 2003). Porém, este volume de água não é distribuído nem consumido eqüitativamente nas diferentes regiões.

Da produção hídrica média dos nossos rios – quantificada na ordem de 182.600 m³/s - mais de 70% é gerada na bacia Amazônica, enquanto as regiões hidrográficas do São Francisco e Costeira do Sudeste respondem por apenas 2%, cada uma.

Ao mesmo tempo, na Amazônia habitam apenas 2% da população nacional, na bacia do São Francisco 8% e na região costeira do sudeste 15% da população brasileira (ANA, 2003). Isto evidencia um desequilíbrio entre disponibilidade e demanda de água nas regiões brasileiras.

Em algumas regiões, a exemplo do próprio sudeste, a situação torna-se mais crítica, pela diminuição da disponibilidade e crescimento da demanda. A captação de água para diferentes usos, o despejo de efluentes não tratados, a ocupação das margens dos cursos d'água e a derrubada das matas resultaram

em uma alarmante redução da qualidade e disponibilidade de água (MCT, 2001).

Em relação à demanda de água no país, a maior é exercida pela agricultura, que em 1999 respondeu por 61,2% da água consumida, enquanto o uso doméstico (urbano e rural) correspondeu a 20,8% e a industrial 18,0% (CHRISTOPHIDIS, 2003).

Quanto à poluição hídrica, apesar da ainda grande carga gerada pela agricultura, pecuária e indústrias, o maior impacto hoje no Brasil é provocado pelos esgotos domésticos. A ausência ou insuficiência dos serviços de saneamento básico constitui grande risco à saúde pública. Por consequência, a poluição das águas limita os usos múltiplos dos recursos hídricos, como os de abastecimento de água, irrigação e lazer, repercutindo negativamente inclusive na economia das regiões afetadas.

Os índices de atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil ainda estão distantes da universalização pretendida e necessária. Em que pesem os incrementos verificados na oferta dos serviços nas últimas décadas, persiste uma demanda não atendida, especialmente nos extratos sociais de mais baixa renda, nas periferias de grandes cidades, nos menores municípios e nas pequenas localidades. Os índices nacionais de atendimento pelos serviços de abastecimento de água, por meio de ligações domiciliares às redes, alcançaram 77,8% no ano de 2000. No que se refere ao esgotamento sanitário, apenas 47,2% dos domicílios estão ligados às redes coletoras, sejam elas exclusivas ou de drenagem de águas pluviais (ABICALIL, 2003).

Saliente-se que esses índices, apesar de já considerados baixos, ainda encobrem enormes discrepâncias sociais. No Brasil, em 1999, dentre os 40% mais pobres, só 32% recebiam serviços de saneamento, enquanto entre os 10% mais ricos, 80% eram atendidos em suas residências por abastecimento de água e rede coletora de esgoto (IBGE, 2000).

Nesta mesma lógica, existem discrepâncias regionais. Embora o déficit de abastecimento de água no País seja de 22,2%, na região norte ele é de 52,0%, no nordeste de 33,6% e no sudeste 11,7%. O equivalente ocorre em relação ao esgotamento sanitário (rede coletora e fossa séptica), cujo déficit

nacional é de 37,8% e os déficits regionais são de 64,4%, 62,1% e 17,7%, respectivamente no norte, nordeste e sudeste brasileiro.

Curiosa é a inferência realizada por Abicalil (2003), a partir dos dados do Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SNIS. Considerando-se o volume de esgoto não coletado, somado aos 50% do volume coletado e não tratado, diariamente são lançados no ambiente aproximadamente 11 milhões de m³, sem nenhum tratamento.

A ausência de serviços de saneamento gera fortes externalidades negativas na saúde pública. Por conseqüência, a ampliação de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, produz conseqüências positivas importantes. Entre os impactos positivos levantados por pesquisas realizadas em diversos locais do mundo, citam-se: prevenção de pelo menos 80% dos casos de febre tifóide; redução de 60% a 70% de casos de tracoma e esquistossomose; prevenção de 40% a 50% dos casos de desintéria bacilar, amebíase, gastroenterites e infecções cutâneas (HELLER, 1997).

Saliente-se porém, que em muitos casos o sistema de tratamento de esgoto convencional não atende às exigências ambientais, por não remover percentagens significativas de metais pesados e compostos orgânicos sintéticos, de alta toxicidade, necessitando de tratamentos complementares (HESPANHOL, 2002).

2.1.2 – Situação Florestal no Brasil

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2000), no jornal da década de noventa o Brasil ainda possuía aproximadamente 5,5 milhões de Km² de florestas nativas, o que corresponde a 65% do território nacional. Desses, 2/3 eram de Floresta Amazônica e o restante correspondendo aos remanescentes de Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado e ecossistemas associados, em diferentes estágios de conservação. Na ocasião as florestas brasileiras representavam ainda 59,8% das florestas da América do Sul tropical e 26,6% do total das florestas tropicais do mundo (FAO, 1999).

Neste contexto, é interessante observar a forte correlação da abundância de água doce com os biomas de maior exuberância florestal. Pode-

se dizer que esta abundância é um importante suporte à biodiversidade e à produção de biomassa (REBOUÇAS et al, 2002).

A biodiversidade do país pode ser qualificada pela diversidade em biomas, em espécies biológicas, em endemismo e em patrimônio genético. Na dimensão continental do país estão abrigados oito grandes biomas, com diversidade geomorfológica e climática e um grande número de ecossistemas, onde se concentra a flora mais rica do mundo, com cerca de 56.000 espécies de plantas superiores, já descritas. A fauna brasileira é igualmente rica e apresenta catálogo das mais de 3.000 espécies de peixes de água doce, cerca de 600 espécies de mamíferos, 1.700 espécies de aves, 400 espécies de répteis, e uma fauna de invertebrados com mais de 100.000 espécies, sendo que, destas, cerca de 70.000 são insetos (MMA, 1998).

Porém, além da distribuição desigual da floresta nativa em nosso território, todos os biomas sofrem forte pressão por atividades antrópicas, levando a situações críticas, como a da Mata Atlântica, da Caatinga e do Cerrado.

Um dos fatores de pressão que merece destaque é a exploração madeireira, levando o país a ser simultaneamente o maior produtor e o maior consumidor de madeira tropical do mundo. Além da enorme escala, a exploração geralmente se dá sem controle, portanto sem manejo sustentável. Mesmo quando há reflorestamento, este ocorre quase que exclusivamente com espécies exóticas, através de florestas plantadas, em regime de produção, concentrando-se em Minas Gerais e São Paulo (FERREIRA e GALVÃO, 2000).

Na Caatinga, a maior causa de degradação é a utilização das árvores nativas para lenha ou produção de carvão vegetal, suportando 35% da matriz energética da região nordeste. Na Amazônia, aliada à exploração madeireira, está a atividade pecuária, ocupando inicialmente as áreas desmatadas. Na seqüência, ocorre a expansão da fronteira agrícola. Tal processo, que ora acontece no norte do país, já ocorreu no sudeste e no nordeste, levando à redução da Mata Atlântica para 7,3% da cobertura original (CAPOBIANCO, 2001).

Apesar de insuficiente e com predominância da monocultura de eucalipto e pinho, as plantações florestais com finalidade econômica podem ser um ganho em relação ao uso do solo, quando comparado à agricultura de ciclo

curto ou ao pasto, por exemplo. Neste sentido, o Brasil possui cerca de 5,5 milhões de ha de reflorestamento, especialmente nos estados do sul e sudeste do país.

O reflorestamento, mesmo com exóticas, pode ser um fator de redução de pressão sobre as florestas naturais. Até o começo dos anos oitenta, a exploração de produtos florestais naturais apresentava rendimentos anuais maiores do que as plantações. No entanto, esta relação está sendo invertida (IBGE, 1997).

2.2 – Recursos Hídricos e Florestais em São Paulo

Assim como no Brasil, em São Paulo a conservação dos recursos hídricos e florestais encontra-se, em várias das suas regiões, em situação crítica. Uma avaliação mais específica dos principais dados disponíveis para este Estado será apresentado a seguir.

2.2.1 – Situação dos Recursos Hídricos em São Paulo

O Estado de São Paulo, com 248.809 Km², dividiu o seu território em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHs (**Figura 4**).

Considerando-se a vazão média, a disponibilidade hídrica superficial no Estado é estimada em 3.120 m³/s. Porém, se for considerada a vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com período de retorno de 10 anos (Q_{7,10}), a disponibilidade é reduzida para 892 m³/s. Já a disponibilidade potencial das águas subterrâneas é estimada em 488 m³/s, incluindo os aquíferos livres ou freáticos, e o aquífero Guarani, confinado (DAEE, 2002).

A demanda global por águas superficiais no Estado de São Paulo é de 352,3 m³/s. Desta, 111,1 m³/s é para uso doméstico, 93,3 m³/s para uso industrial, 143,4 m³/s para irrigação e 4,5 m³/s para outros usos rurais, como a piscicultura e a pecuária. Por sua vez, da demanda de 59,8 m³/s por águas subterrâneas, cerca de 20,0 m³/s é para abastecimento público, considerando-se que 72% dos municípios do Estado são total ou parcialmente atendidos por este manancial. O restante é utilizado sobretudo pela atividade industrial (CETESB, 2001).



Figura 4 – Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHs do Estado de São Paulo

Atualmente o Estado de São Paulo utiliza 40% da sua disponibilidade hídrica superficial para atender à demanda, o que daria um saldo positivo significativo, em relação ao atendimento de uma provável expansão de demanda. Porém, como a oferta e a demanda não são homogeneamente distribuídos no território, já existem sete bacias hidrográficas consideradas críticas, sob o ponto de vista do balanço hídrico. Dessas, as bacias do Alto Tietê e do Piracicaba/Capivari/Jundiá necessitam inadiavelmente de programas de racionalização de uso e de obtenção de novos mananciais, por apresentarem respectivamente o índice de utilização de 401,1 % e de 96,6% (DAEE, 2002). Isto significa que o Alto Tietê importa água para atender às suas necessidades, enquanto a bacia do Piracicaba/Capivari/Jundiá está quase no seu limite, uma vez que, além de receber forte carga poluidora, cede cerca de 31m³/s para o Sistema Cantareira, que reforça o abastecimento metropolitano.

A qualidade da água depende da ocorrência ou não de fontes poluidoras, pontuais e difusas, ao longo de toda a rede de drenagem superficial e das áreas de infiltração para os aquíferos. A Rede de Monitoramento da Qualidade das Águas Interiores em São Paulo conta com 124 postos de

amostragem, distribuídos nos principais corpos d'água. Para avaliação da condição em cada estação, é utilizado o Índice de Qualidade da Água – IQA, que incorpora nove parâmetros físico-químicos e microbiológico (CETESB, 2003).

Neste monitoramento evidencia-se que a bacia do Alto Tietê apresenta um maior comprometimento da qualidade de suas águas, uma vez que situa-se na Região Metropolitana de São Paulo, caracterizada pela alta ocupação urbana e por abrigar o maior pólo industrial do país. Outras UGRHis críticas são as do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Baixada Santista, Sapucaí-Mirim e Tietê / Sorocaba.

Tal situação é decorrente sobretudo da baixa condição sanitária das áreas urbanas, ainda predominante. Apesar da cobertura de abastecimento de água no Estado já ser de 97% e da rede de esgotamento sanitário ser de 79%, constata-se que o volume de esgoto efetivamente tratado é de apenas 25%, sendo o restante despejado *in natura* nos corpos d'água.

Em relação aos resíduos sólidos domiciliares, o número de municípios que fazem disposição em condições inapropriadas vem diminuindo. Em 1997 apenas 4,2% dos 645 municípios contava com sistema de disposição adequado, enquanto em 2004 este número é 10 vezes maior. Em decorrência, a quantidade de resíduos dispostos adequadamente passou neste mesmo período, de 10,9% para 79,3%. (CETESB, 2004).

2.2.2 – Situação Florestal em São Paulo

A mata nativa cobriu originalmente 82% do território paulista, sendo que as demais áreas eram naturalmente ocupadas por outros tipos de ecossistemas. Hoje restam apenas 13,9% dessa cobertura vegetal florestal, (ZORZETTO et al, 2003). Os principais fatores de destruição foram a agricultura - particularmente a expansão da cultura do café no final do século XIX - a implantação das ferrovias e o aumento da população. Observe-se que no século XX a população cresceu dezessete vezes, passando de 2,2 milhões de habitantes para 37 milhões. Além disso, as múltiplas atividades econômicas concentradas em São Paulo, que respondem por 35% do Produto Interno Bruto Nacional - PIB, são, ironicamente, causas dessa destruição. A **Figura 5** mostra

a participação percentual da cobertura florestal nativa nas diversas UGRHIs do Estado de São Paulo.

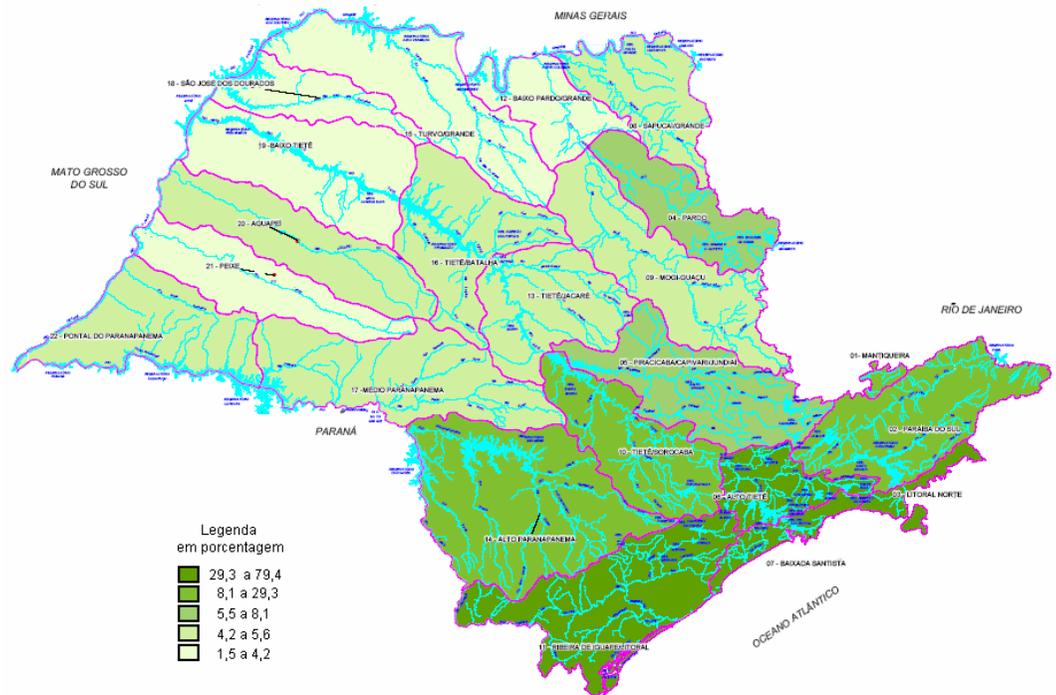


Figura 5 – Participação percentual da cobertura florestal nativa nas UGRHIs do Estado de São Paulo (adaptado de www.sigrh.sp.gov.br/basecon).

Considerando as matas nativas e plantadas, constatou-se que em 2001 somavam 3.838 mil hectares, sendo 3.068 mil de vegetação nativa primitiva ou recuperada e 770 mil resultantes de reflorestamento econômico, principalmente com o uso de eucalipto e pinho. Das nativas, 42% se encontram em Unidades de Conservação e 58% fora delas. Das plantadas com fins econômicos, apenas 5,4% estão em propriedades públicas, estando o restante em áreas privadas (CASTANHO FILHO, 2003).

Estudo mais recentes sobre a cobertura florestal do Estado de São Paulo, (KRONKA et al 2002), indica que as áreas com matas de capoeira se expandiram na década de noventa. A expansão de 3,8% detectada nas florestas paulistas deve-se em parte à recuperação da vegetação natural, particularmente no Vale do Paraíba e no Litoral. No entanto, é preciso estar atento ao fato de que o uso de tecnologias sofisticadas de monitoramento por imagens de satélite e fotos aéreas, permitiu um nível de detalhes pelo menos

três vezes maior que no inventário florestal anterior, identificando áreas de vegetação antes imperceptíveis, de até 4 hectares (ZORZETTO et al, 2003).

Neste mesmo período, as áreas de cerrado, cerradão, campo cerrado e de campo praticamente desapareceram, ocorrendo portanto, a destruição de ecossistemas importantíssimos, notadamente em termos faunísticos (CASTANHO FILHO, 2003).

Por outro lado, a área de plantações florestais sofreu um declínio de mais de 40 mil hectares na última década, com uma tendência clara de redução da superfície plantada com *Pinus* e manutenção das reflorestadas com *Eucalyptus* (KRONKA et al, 2003). Saliente-se ainda que, a restauração das florestas nativas ainda é pouco significativo.

Se considerada a distribuição da cobertura florestal por bacia hidrográfica, os dados referentes a 2002 indicam que das 22 UGRHís do Estado de São Paulo, as do Ribeira de Iguape / Litoral Sul do Alto Paranapanema e do Sorocaba / Médio Tietê, ocupam, pela ordem, os três primeiros lugares. O Piracicaba / Capivari / Jundiá ocupa o sétimo lugar, com 101.738 hectares de cobertura natural e 73.219 hectares de florestas plantadas, de *Pinus* e *Eucalyptus* (FUNDAÇÃO FLORESTAR, 2003).

3 – HIPÓTESES E OBJETIVOS DA PESQUISA

Reconhecendo a crítica situação dos recursos hídricos e florestais no Brasil e particularmente em São Paulo, impõe-se uma pergunta central: os atuais instrumentos de políticas públicas atendem às necessidades de uma eficaz gestão ambiental ? Por outro lado, em que contexto é adequado avaliar o desempenho de tais instrumentos ? E se a avaliação não for favorável, que alternativas temos para otimizá-los ?

A necessidade de resposta a estas perguntas propicia a formulação de várias hipóteses para discussão e norteia os objetivos desta pesquisa.

3.1 – Hipóteses Formuladas

As considerações acima conduzem a três hipóteses:

- Os atuais instrumentos de políticas públicas, aplicáveis na conservação e recuperação integrada dos recursos hídricos e florestais, são mal utilizados ou insuficientes para possibilitar uma melhoria da qualidade ambiental;
- Na avaliação desses instrumentos, é adequado adotar uma bacia hidrográfica para estudo de caso;
- É possível reverter esta situação a partir da proposição e implementação de alternativas de adequação e otimização desses instrumentos, levando em conta experiências anteriores e a incorporação de novas práticas.

3.2 – Objetivos da pesquisa

No contexto das hipóteses formuladas, o **objetivo geral** da pesquisa é:

- Avaliar os instrumentos de Políticas Públicas que apresentam potencial de indução da conservação e recuperação integrada de florestas e águas.

Para isso são definidos alguns **objetivos específicos**, que buscam responder às hipóteses. São eles:

- Identificar e sistematizar os instrumentos de políticas públicas que possibilitem a conservação e recuperação integrada dos recursos hídricos e florestais;
- Avaliar a efetividade desses instrumentos na indução da conservação e recuperação de florestas e águas, tomando para estudo de caso a bacia do rio Corumbataí;
- Propor mecanismos que melhorem os resultados de tais instrumentos, levando em consideração as lições aprendidas com experiências bem e mal sucedidas e a formulação de estratégias específicas, com envolvimento dos setores público, privado e acadêmico e da sociedade civil organizada.

4 – MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO

Para estruturação e realização desta tese buscou-se utilizar o método de investigação que fosse mais adequado a cada etapa do trabalho.

Por ordem de desenvolvimento da pesquisa, foi realizado amplo levantamento bibliográfico, definidos os critérios de escolha da bacia a ser estudada, realizadas visitas à bacia do Corumbataí para reconhecimento de campo, entrevistados pesquisadores, técnicos e outras pessoas envolvidas diretamente com a temática observada, desenvolvido levantamento e análise de documentos nos arquivos de órgãos públicos de meio ambiente, realizada oficina de avaliação dos instrumentos com gestores ambientais, feita avaliação sistemática da aplicação de tais instrumentos na bacia escolhida e formuladas propostas para aumento da eficácia dos mesmos.

Todavia, esta seqüência de abordagens não é necessariamente linear, uma vez que ao longo do processo consultas foram feitas à literatura, novas visitas foram realizadas para checagem de informações em campo, entrevistas complementares tiveram que ser realizadas, ou ainda, algumas conclusões foram tiradas durante o período da pesquisa, não necessariamente como última etapa do estudo.

4.1 – Levantamento Bibliográfico

Considerando que os instrumentos de políticas públicas, que são potencialmente indutores de conservação e recuperação de recursos hídricos e florestais, necessitam de um suporte legal para o seu cumprimento, tomou-se como referência a legislação federal relacionada ao tema. Para isso foi dada ênfase às leis e decretos federais e às resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente e do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

No âmbito estadual de São Paulo, além das leis e decretos estaduais, foram observadas as resoluções dos Conselhos Estaduais do Meio Ambiente e de Recursos Hídricos, além de portarias emanadas de órgãos como a Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental – CETESB, o

Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais – DEPRN e o Departamento Estadual de Águas e Energia – DAEE.

Já para conhecimento da legislação municipal, foram pesquisados junto à prefeitura dos oito municípios que compõem a bacia do Corumbataí as respectivas leis orgânicas, as leis e decretos referentes a uso do solo, postura urbana, plano diretor municipal, código de meio ambiente e outros correlatos.

Para análise conceitual e funcional desses instrumentos foi realizada uma ampla pesquisa na literatura técnico-científica, disponível em livros e em artigos de revistas especializadas. Além disso, foram consultados relatórios técnicos e demais publicações produzidas por órgãos que lidam com um ou mais dos instrumentos estudados, particularmente as publicações do Ministério do Meio Ambiente – MMA, da Agência Nacional de Águas – ANA, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e de órgãos estaduais.

Outra fonte bibliográfica importante foram as dissertações de mestrado e as teses de doutorado, consultadas basicamente nas bibliotecas da Universidade Estadual Paulista – UNESP Rio Claro, da Escola de Engenharia de São Carlos – EESC/USP e da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP. Tais trabalhos acadêmicos forneceram importantes informações para o conhecimento mais amplo da bacia do rio Corumbataí. Complementarmente foi utilizada consulta à internet, diretamente em sites institucionais, ou através do serviço de busca por palavra-chave.

4.2 – Critérios para a Escolha da Bacia a ser Estudada

A bacia hidrográfica do rio Corumbataí foi escolhida como área de estudo por diversas razões, que são apresentadas a seguir:

- **Dimensão adequada para uma abordagem integrada e realista** – com uma área de aproximadamente 171 mil hectares e abrangendo 8 municípios, o tamanho possibilita um efetivo reconhecimento de campo do seu espaço geográfico, levando à obtenção e checagem das informações junto às instituições locais, aos atores sociais e aos

técnicos, garantindo assim uma abordagem integrada e mais próxima da realidade;

- **Representatividade sócio-econômica-ambiental** – com uma população de aproximadamente meio milhão de pessoas diretamente dependente da bacia em termos de abastecimento de água, detentora de uma economia diversificada nas áreas de produção madeireira, agricultura, mineração, indústria, comércio e serviços, além de deter um Índice de Desenvolvimento Humano próximo à média dos municípios de São Paulo, a bacia assegura uma boa representatividade social e econômica do Estado. Por outro lado, a sua representatividade ambiental é refletida pela presença dos biomas Mata Atlântica e Cerrado, em percentuais próximos aos estaduais.
- **Disponibilidade de informações** – pela presença de instituições de pesquisa na região (como a ESALQ/USP e a UNESP), de escritórios regionais de órgãos estaduais ambientais (como a CETESB e o DEPRN), pela existência de diferentes planos e projetos elaborados e executados pelas prefeituras municipais e outros órgãos públicos, e ainda em decorrência da existência de relatórios que reportam trabalhos desenvolvidos pela iniciativa privada e por entidades do terceiro setor, pode-se assegurar um universo de informações compatível com as necessidades de uma pesquisa nesta dimensão.
- **Atores institucionais mobilizáveis** – além da tradição em mobilização e organização social existente nos centros urbanos de Piracicaba e Rio Claro, vários municípios da bacia do Corumbataí compartilham da experiência de atuação no Consórcio Intermunicipal das Bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí, e nos Comitês Federal e Estadual das mesmas bacias, implicando em histórica inserção política e expressiva mobilização social.

4.3 – Conhecimento da Bacia do Corumbataí

Na fase inicial da pesquisa foram realizadas visitas de campo para adequado conhecimento da bacia do rio Corumbataí. Durante o levantamento foram visitados os oito municípios e percorridos os principais trechos do rio Corumbataí e seus efluentes, utilizando-se das rodovias de acesso e de trilhas.

Ênfase foi dada ao conhecimento dos principais fragmentos florestais, dos mananciais de abastecimento público e suas estações de captação, dos cultivos de cana-de-açúcar, laranja, eucalipto e pinho, das minerações de areia e de argila e das iniciativas de recuperação florestal com plantio de espécies nativas. Além disso, foram visitadas todas as Unidades de Conservação existentes na bacia.

Esta perambulação em campo, com utilização de mapas planialtimétricos nas escalas 1:100.000 e 1:10.000, associada aos inúmeros contatos com moradores e agentes econômicos que atuam na bacia, possibilitou uma sólida compreensão da realidade local.

4.4 – Entrevistas Semi-estruturadas

Para consolidar o entendimento sobre a bacia em estudo e evoluir na compreensão de como atuam os instrumentos de políticas públicas voltados para a conservação e recuperação dos recursos hídricos e florestais na bacia, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas junto a pesquisadores, técnicos governamentais, militantes ambientalistas e alguns produtores rurais, utilizando-se para isso um roteiro básico.

Às perguntas objetivas sobre o entrevistado, estrutura e funcionamento da sua instituição e experiência com o tema em análise, seguiam-se questionamentos diversificados, decorrentes da necessidade de melhor explorar os aspectos anteriores e as respostas mais específicas sobre a atuação da instituição ou do interlocutor.

Neste sentido, foram entrevistados membros de diversas instituições de ensino e pesquisa que desenvolvem trabalhos relacionados ao tema, especialmente da ESALQ/USP, da UNESP – Rio Claro, da EESC/USP, do Instituto Estadual de Florestas – IEF, e do Centro de Pesquisas Econômicas

Aplicadas à Agricultura – CEPEA/USP. Dirigentes e técnicos das Secretarias Estaduais de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos também foram entrevistados, além de outros pertencentes à CETESB (sede e escritórios de Piracicaba e Americana), DEPRN (Diretoria Regional de Campinas e escritórios de Rio Claro e Piracicaba), DAEE (escritório de Piracicaba) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI (Diretoria Regional em Campinas).

As sedes do Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Consórcio PCJ, assim como a do Comitê das Bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiá – CBH PCJ, situadas respectivamente em Americana e Piracicaba, foram visitadas e alguns dos seus dirigentes também entrevistados. Além disso, foram entrevistados os responsáveis pelas Unidades de Conservação existentes na bacia do Corumbataí, que são a Floresta Estadual Navarro de Andrade, as Estações Ecológica e Experimental de Itirapina, a Área de Proteção Ambiental do Corumbataí e o Parque Municipal de Analândia.

Por outro lado, buscando entender como atuam as ONGs em relação ao tema ou à bacia, foram ouvidos representantes do Fundo Nacional para a Conservação da Natureza – WWF (em Brasília), da Sociedade Rioclarense de Defesa do Meio Ambiente – SORIDEMA (em Rio Claro) e da ONG Valorizando o Ambiente Limpo – VAL (em Itirapina).

Finalmente, para entendimento da realidade político-administrativa e da gestão ambiental municipal foram entrevistados dirigentes dos oito municípios que compõem a bacia do Corumbataí, dentre prefeitos e secretários municipais.

4.5 – Pesquisa nos Arquivos de Órgãos Ambientais

Com base no direito garantido pela legislação, de acesso aos processos não confidenciais existentes em órgãos da administração pública na área ambiental, e contando com a colaboração dos dirigentes e técnicos desses órgãos, foi realizada pesquisa nos arquivos do DEPRN, da CETESB, do DAEE e da Companhia de Policiamento Ambiental - CPAmb. Nos dois últimos as informações numéricas foram fornecidas em tabela excel, enquanto nos dois primeiros houve a necessidade de consulta e leitura de cada processo de

licenciamento ambiental, de autorização de corte de árvore, de compensação florestal e de registro da Reserva Legal.

Por razão práticas, a sistemática de trabalho de pesquisa junto aos arquivos dos órgãos ambientais será relatada juntamente com os resultados obtidos, no capítulo referente à aplicação dos instrumentos na bacia do Corumbataí.

4.6 – Oficina com Gestores Ambientais

Fazendo parte da metodologia da pesquisa e visando conhecer a percepção dos principais atores sociais que participam da gestão ambiental na bacia do Corumbataí, foi realizada uma Oficina de Trabalho durante dois dias de setembro de 2003, na Estação Experimental de Itirapina.

O evento teve como objetivo avaliar a utilização dos instrumentos de ordenamento territorial, de comando e controle, de informação e de motivação econômica, como indutores da conservação dos recursos hídricos e florestais na bacia do rio Corumbataí, visando melhorar a eficácia dos mesmos na recuperação ambiental.

A Oficina teve caráter participativo e integrador em todos os seus momentos. A partir de apresentações curtas e objetivas sobre os conteúdos a serem discutidos, os participantes se reuniram em grupos e em plenárias para contribuir com a sua experiência pessoal e institucional sobre os assuntos abordados.

Participaram como convidados técnicos dos municípios que compõem a bacia do Corumbataí; técnicos de órgãos governamentais florestais, de recursos hídricos e de controle ambiental; pesquisadores da ESALQ/USP, EESC/USP, UNESP de Rio Claro e UFPE; membros de organizações não-governamentais; e pessoas com representação em entidades colegiadas que atuam na bacia do Corumbataí. A relação dos participantes e de suas instituições, encontra-se na **Tabela 3**.

Como coordenador do evento, o autor apresentou um diagnóstico ambiental da bacia do Corumbataí, caracterizou os instrumentos de gestão e identificou a aplicação dos mesmos na bacia. Na ocasião os instrumentos

Tabela 3 – Relação dos participantes da Oficina realizada em Itirapina.

NOME	INSTITUIÇÃO
Adriano Rossi	VAL-Valorizando Ambiente Limpo/Itirapina
Ana Lucia Cella	Consórcio dos Municípios das Bacias do PCJ
Brenda Guimarães Marques	SORIDEMA
Carlos Alberto Aquino	Comitê de Bacias do PCJ
Celso Cresta	Prefeitura Municipal de Santa Gertrudes
Denise Zanchetta	IF/E.Ecológica de Itirapina
Eduardo Santini	Prefeitura Municipal de Itirapina
Flávia R. Mazziro	Consórcio de Bacias do PCJ
Francisco de Assis Honda	IF/FEENA
Harold Fowler	UNESP - Rio Claro
Helena Dutra Lutgens	IF/E.Experimental de Itirapina
Irene Tosi Ahmad	DEPRN - Rio Claro
Jaime Joaquim Cabral	DECIVIL/UFPE
Janice Froes Aguilar	SEMAE – Piracicaba
João Carlos Teixeira Mendes	ESALQ/USP
José Aparecido Longatto	Prefeitura Municipal de Piracicaba
José Batista Marinho	Prefeitura Municipal de Analândia
Joziel Gama	Prefeitura Municipal de Itirapina
Lúcia Vidor de Sousa Reis	CETESB - Piracicaba
Lucilene de Aquino	Prefeitura Municipal de Corumbataí
Marcelo Pereira de Souza	EESC/USP
Marcelo Kviatkovski	Prefeitura Municipal de Corumbataí
Marco Sakio Taniguti	Prefeitura Municipal de Piracicaba
Marcos Zanaga Trapé	CETESB – Americana
Mauro Almeida Toledo	VAL-Valorizando Ambiente Limpo/Itirapina
Samuel Roiphe Barreto	WWF – Brasil
Ricardo Braga / Coordenador	DECIVIL/UFPE
Walter de Paula Lima	EESC/USP
Warwick Manfrinato	CEPEA/ESALQ/USP

foram agrupados em quatro categorias: de ordenamento territorial, de comando e controle, informacionais (ou de tomada de decisão) e econômicos. Esses últimos, são em sua maioria instrumentos de mercado, e não de políticas públicas.

4.7 – Avaliação da Aplicação dos Instrumentos

A partir da caracterização e sistematização dos instrumentos, amadurecida gradativamente através do levantamento da literatura, da experiência de campo e da oficina com gestores ambientais, foi possível identificar claramente os aspectos positivos e as limitações existentes em cada um dos instrumentos. Nesta fase foram considerados três grupos: de Ordenamento Territorial, de Comando e Controle e de Tomada de Decisão.

Ao todo foram avaliados treze instrumentos, de acordo com a sua aplicação na bacia do Corumbataí. Os meios de operacionalização de cada um desses instrumentos também foram abordados individualmente, permitindo-se identificar o papel desempenhado por eles no contexto da conservação e recuperação dos recursos hídricos e florestais.

Na avaliação dos instrumentos não foram utilizados os indicadores tradicionais – hidrológicos, biológicos e sociais – para indicar a tendência do cenário ambiental da bacia do Corumbataí e relacioná-la com a boa ou má aplicação desses instrumentos.

Primeiro porque a escala meso da bacia dificulta uma abordagem padrão das relações entre o instrumento enquanto fator de mudanças e a resposta dada pelo indicador, uma vez que neste universo geográfico existem múltiplas situações não facilmente comparáveis. Segundo, em decorrência do grande número de instrumentos analisados, o que levaria à necessidade de construção de uma complexa rede de cadeias funcionais de causa-efeito, difícil de ser trabalhada no âmbito da tese, desenvolvida por um só pesquisador.

4.8 – Formulação de Proposições

Esta etapa da pesquisa é a que mais exige capacidade de análise e entendimento sistêmico do desempenho de cada instrumento, individualmente ou por meio da sinergia entre eles. A visão individualizada e ao mesmo tempo integrada, possibilita propor alternativas às formas atuais de aplicação dos instrumentos, ou mesmo à concepção e a abrangência de alguns deles.

Assim, as proposições apresentadas vão na direção da melhoria do desempenho individual dos instrumentos e na articulação desses para o aumento da eficácia do conjunto dos instrumentos.

Para isso, o autor contou com o apoio de colegas da universidade e com a experiência pessoal de professor em ciências ambientais, de pesquisador em gestão ambiental de bacias hidrográficas, de ambientalista membro de diferentes órgãos colegiados, de consultor em planejamento e gestão ambiental e de gestor público, como dirigente de órgão ambiental estadual.

5 – CARACTERIZAÇÃO DA BACIA DO RIO CORUMBATAÍ

O rio Corumbataí situa-se na região Centro-oeste de São Paulo (**Figura 6**), sendo o principal afluente do rio Piracicaba (PROCHNOW, 1990). A sua área de drenagem é de 170.775,6 ha e perímetro de 301,5 Km, representando 14,9% da bacia do Piracicaba.

A bacia hidrográfica do rio Corumbataí abrange oito municípios: Analândia, Charqueada, Corumbataí, Ipeúna, Itirapina, Piracicaba, Rio Claro e Santa Gertrudes. A área e a participação percentual de cada um na bacia é apresentada na **Tabela 4**.

Tabela 4 – Área e participação percentual de cada município na bacia do rio Corumbataí

Município	Área (ha)	Área (%)
Analândia	17.510,9	10,25
Charqueada	12.262,0	7,18
Corumbataí	23.435,0	13,72
Ipeúna	19.778,9	11,58
Itirapina	27.078,6	15,86
Piracicaba	11.354,1	6,65
Rio Claro	49.100,7	28,75
Santa Gertrudes	10.255,2	6,01
Total	170.775,6	100,0

Fonte: IPEF, 2002

Por fazer parte da bacia do Piracicaba, insere-se na Unidade de Gestão de Recursos Hídricos das Bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiá – UGRHI PCJ, na condição de sub-bacia.

Apesar do município de Itirapina ocupar 15,9% da bacia do Corumbataí, este não é incluído oficialmente como integrante da UGRHI PCJ, fazendo parte da UGRHI Tietê Jacaré. Isto implica, por vezes, em algumas discrepâncias estatísticas para a bacia, a depender da origem das informações. Por outro lado, Irrigart (2005) ao elaborar o Relatório de Situação das Bacias do PCJ 2002 – 2003, já reconhece Itirapina, como contido parcialmente na bacia do

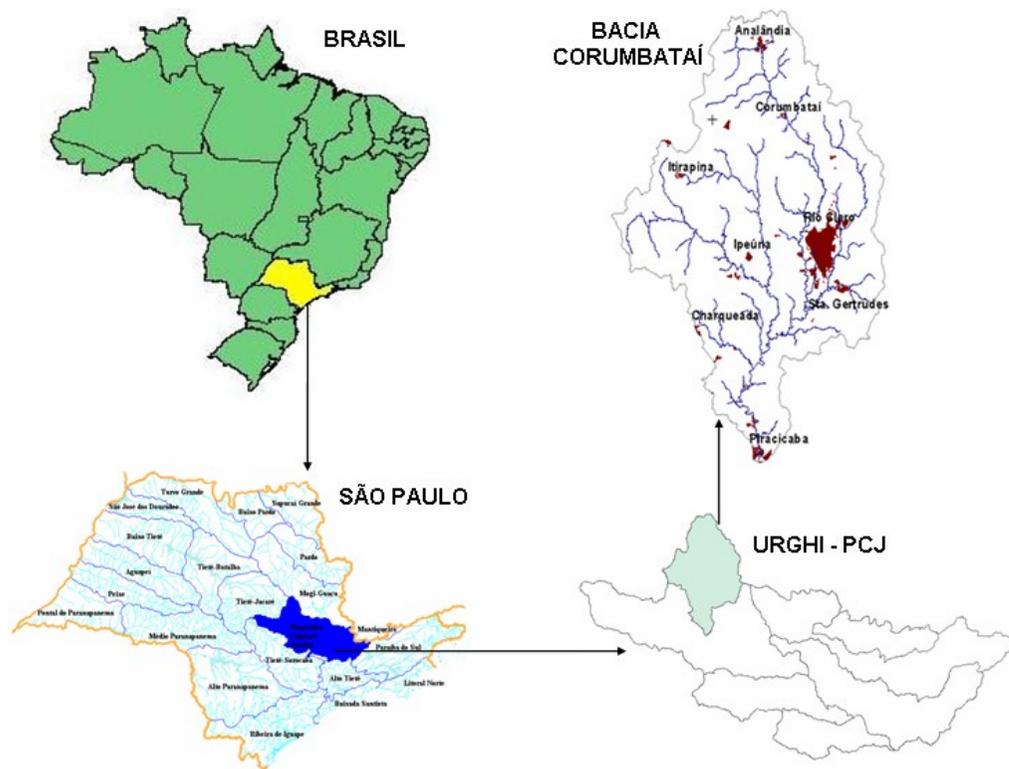


Figura 6 – Localização da bacia hidrográfica do rio Corumbataí.



Figura 7– Limites dos municípios na bacia do rio Corumbataí.

Corumbataí, acrescentando ainda os municípios de Cordeirópolis, Iracemópolis e São Pedro.

5.1 – Meio Físico

O clima local é considerado subtropical, seco no inverno e chuvoso no verão, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C, sendo a pluviosidade média de 1.280 mm/ano (VIADANA, 1985). Segundo Troppmair (1975) o período seco se estende de março a setembro, enquanto o período chuvoso se prolonga de outubro a fevereiro, com mais de 80% das precipitações totais.

Geologicamente a área em estudo está inserida na Bacia Sedimentar do Paraná, no seu flanco nordeste. Aí ocorrem litologias pertencentes aos Grupos Tubarão, Passa Dois, São Bento e Bauru (BACCI, 1994). O mapa da **Figura 8** evidencia as unidades estratigráficas existentes, com a predominância de Formações do Mesozóico (Itaqueri, Serra Geral, Botucatu e Piramboia) nas bordas da bacia, do Cenozóico (Depósito Aluvionais e Formação Rio Claro) e Paleozóico (Formações do Permiano), ambas mais ao centro.

Geomorfologicamente a área enquadra-se na Depressão Periférica Paulista, zona do Médio Tietê, com predominância de colinas e de vales sem planícies aluvionais importantes (PENTEADO, 1976). Em consequência, o relevo da bacia do Corumbataí é ondulado, situando-se as cotas máximas em torno de 1.040 m nas Serras do Cuscuzeiro em Analândia e de Itaqueri em Itirapina, enquanto as cotas mínimas são próximas a 460 m, localizando-se nas várzeas, já na confluência com o rio Piracicaba (**Figura 9**).

Apesar desta diferença de 580 m entre as nascentes e o exutório, a declividade é em geral pequena, sendo predominantemente inferior a 10%, conforme a **Tabela 5** (IPEF, 2002).

De acordo com o diagnóstico apresentado no Plano Diretor Florestal elaborado pelo IPEF (2002), a bacia do Corumbataí apresenta 54 unidades de solos diferentes. Elas pertencem aos grandes grupos: Latossolos, Podzólicos, Terra Roxa Estruturada, Areias Quartzosas, Brunizem Avermelhado, Solos Litólicos e Solos Hidromórficos. Porém, os solos predominantes são os Podzólicos Vermelho-Amarelos e os Latossolos Vermelho-Amarelos,

correspondendo respectivamente a 43,5% e 21, 6%. Os restantes 34,9% estão distribuídos pelos demais grupos, conforme indicado na **Tabela 6**.

Tabela 5 - Classes de declividade na bacia do rio Corumbataí.

Classe de declividade	Área	
	ha	%
%		
< 2	68438,80	40,07
2 – 5	14649,08	8,57
5 – 10	30521,4	17,87
10 – 15	25409,24	14,87
15 – 45	29474,44	17,25
45 – 70	1657,64	0,970
> 70	625,00	0,36
Total	170.775,6	100

Fonte: IPEF, 2002

Tabela 6 – Grandes grupos de solos da bacia do rio Corumbataí.

Tipo de solo	Área (ha)	Área (%)
PV – Podzólicos Vermelho-Amarelos	74198,24	43,46
LV – Latossolos Vermelho-Amarelos	36838,04	21,58
Li – Litólicos	23224,28	13,60
AQ – Areias Quartzosas	15067,24	8,83
<i>LR</i> – Latossolos Roxos	11476,52	6,72
PE – Podzólicos Vermelho-Escuros	4769,60	2,79
LE – Latossolos Vermelhos	3016,56	1,77
TE – Terra Roxa Estruturada	691,80	0,41
Hi – Gley Pouco Húmico e Húmico	689,36	0,40
BV – Brunizem Avermelhado	312,12	0,18

Fonte: IPEF, 2002

As condições geológica, pedológica, de relevo, de clima e de uso de solo permitem estabelecer o mapa de risco e erosão da bacia (**Figura 10**). Observa-se nele, que é forte a erodibilidade nas partes superior e oeste da bacia, enquanto no setor leste o risco de erosão é menor, tendendo a moderado (KOFFLER, 1997).

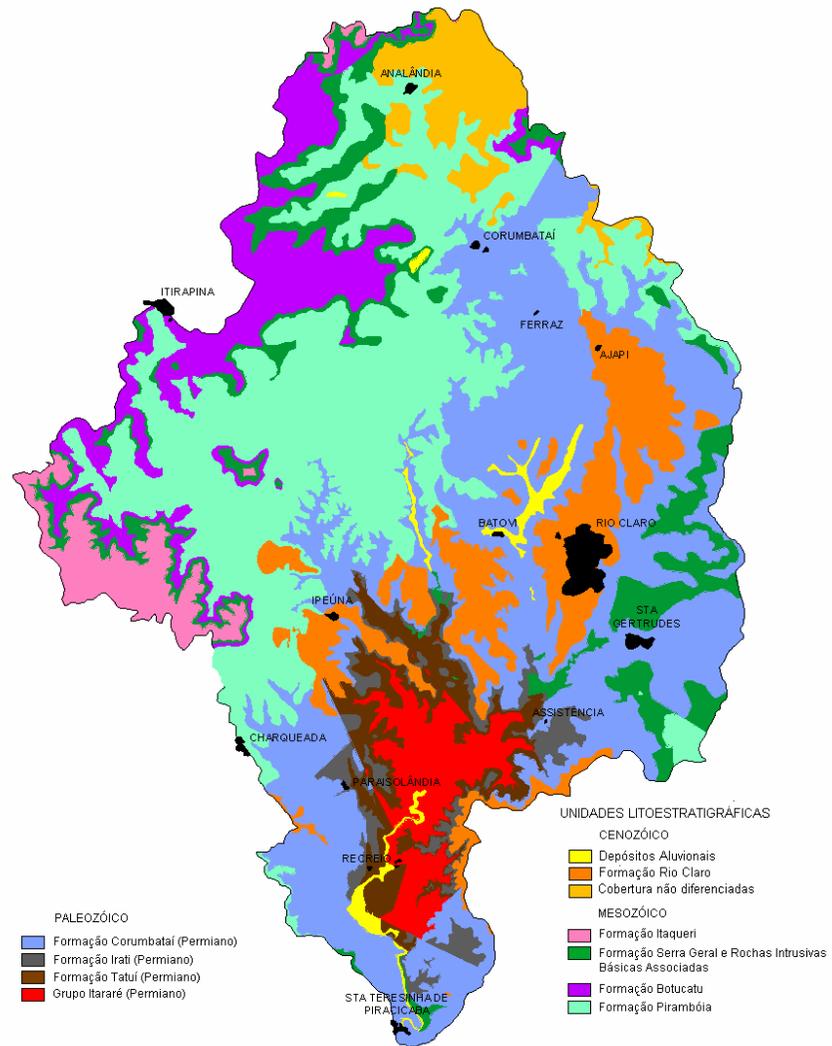


Figura 08 – Mapa geológico da bacia do rio Corumbataí (Segundo CEAPLA, 2000).

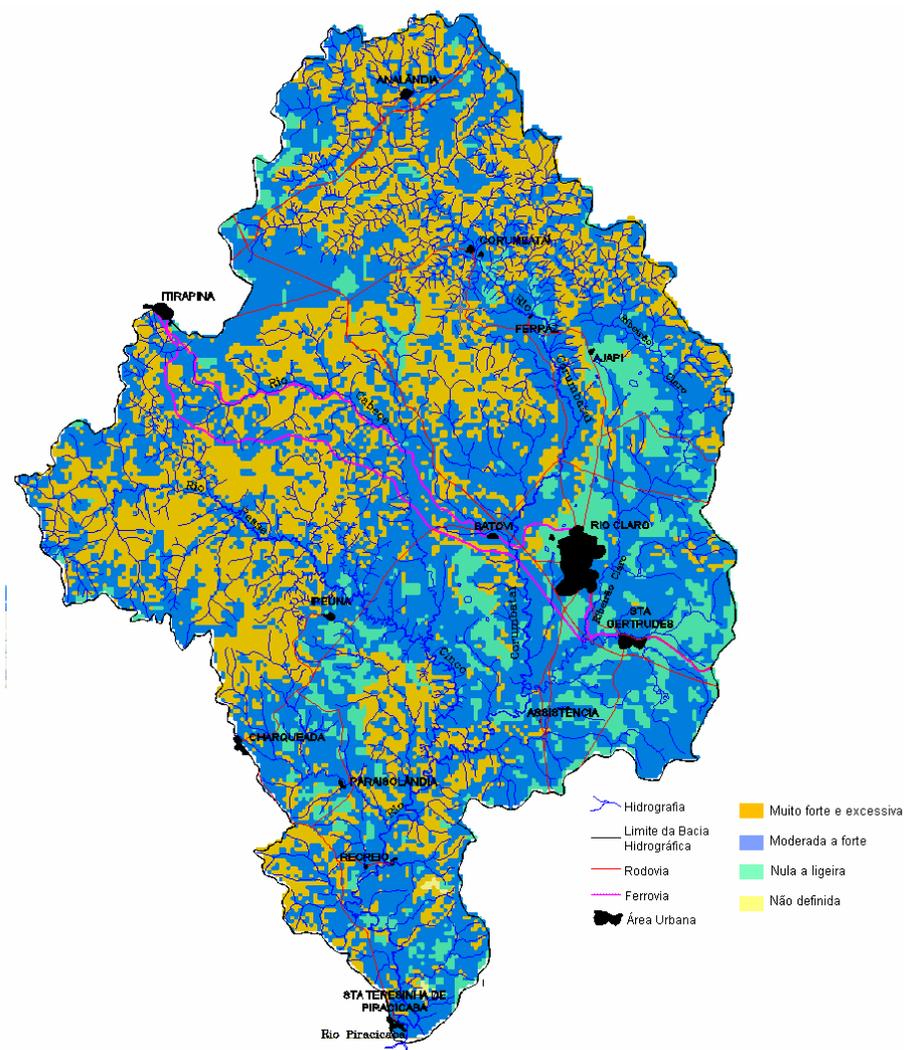


Figura 10 – Mapa de risco e erosão da bacia do rio Corumbataí (Segundo KOFFLER, 1997).

5.2 – Recursos Hídricos

O rio Corumbataí nasce a 1.040 m de altitude no município de Analândia, e desemboca no rio Piracicaba após um percurso de 110 km, já a uma altitude de 460 m. Considerando o seu leito principal e seus dois principais afluentes, a bacia é dividida em cinco sub-bacias: Alto Corumbataí, Médio Corumbataí, Baixo Corumbataí, Ribeirão Claro e Passa Cinco (**Figura 11**).

Além dos dois afluentes principais - o Ribeirão Claro pela margem esquerda e o Passa Cinco pela margem direita – o rio Corumbataí (**Figura 12**) apresenta outros 38 afluentes identificáveis no mapa do IBGE (2000). A **Tabela 7** apresenta esses diversos afluentes, localizando-os em cada sub-bacia e registrando o município no qual se dá a desembocadura no rio principal.

Na bacia foram identificadas o total de 2.306 cabeceiras de drenagem, que respondem pela formação de 127 microbacias hidrográficas. As áreas de cada sub-bacia e o correspondente número de microbacias, encontram-se na **Tabela 8**.

De acordo com o IPEF (2002), essas microbacias possuem áreas que variam de 12 a 4.600 ha, sendo que 15% delas são menores do que 300 ha, 49% possuem entre 300 e 1.500 ha, 30% estão acima de 1.500 e até 3.000 ha, e os restantes 6% correspondem às que têm áreas maiores.

Segundo IRRIGART (2005) o rio Corumbataí, já próximo à sua desembocadura no rio Piracicaba, apresenta uma vazão média de 21,04% m³/s. Este valor corresponde a 14,6% da vazão do rio Piracicaba e a 12,6% da vazão total média da UGRHI-PCJ, conforme a **Tabela 9**, onde são apresentados também as vazões mínimas de 1 mês e 7 dias consecutivos para um período de retorno de 10 anos, além da vazão com permanência em 95% do tempo ou mais.

As descargas médias e mínimas mensais na bacia do Corumbataí estão na **Tabela 10**, evidenciando-se os meses de agosto e setembro como os de menor vazão em série histórica, enquanto os meses de fevereiro e março são os de maior vazão, apresentando valores estimados respectivamente de 14,8 m³/s e 46,2 m³/s.

Naturalmente que tais médias variam a cada ano, como é mostrado na mesma tabela para os períodos 2002 e 2003.

Todavia, mais importante são as vazões mínimas mensais, porque condicionam a disponibilidade de água para abastecimento nos períodos críticos. Assim, ainda de acordo com a **Tabela 10**, a vazão mínima estimada para o período mais seco, de agosto a setembro, é de 11,7 m³/s, enquanto para o período mais chuvoso, de fevereiro e março, é de 29,1 m³/s.

Tabela 7 – Afluente das margens direita e esquerda do rio Corumbataí, localizando-os por sub-bacia e por município (de acordo com as ocorrências no mapa planialtimétrico – IBGE, 2000)

SUB-BACIA	MARGEM DIREITA	MARGEM ESQUERDA	MUNICÍPIO
ALTO CORUMBATAÍ		Córrego Santa Terezinha	ANALÂNDIA
		Córrego do Cuscuzeiro	
	SEDE DE ANALÂNDIA		
		Córrego da Nova América	
	Ribeirão do Retiro		
		Córrego das Taipas / Ponte Funda	CORUMBATAÍ
	Córrego de Monte Alegre		
		Córrego dos Emboabas	
	SEDE DE CORUMBATAÍ		
	Córrego do Raposo		
	Córrego Boa Vista		
	Córrego Santo Urbano		
MÉDIO CORUMBATAÍ	Córrego Batista Ferraz		RIO CLARO
	Ribeirão de Jacutinga / Batalha		
	Córrego das Araras		
		Córrego da Servidão	
		Ribeirão Claro *	
	Córrego dos Cochos		
		Córrego da Assistência / do Manotti / Córrego Santa Rosa / Córrego Concalvo	
Rio Passa Cinco *			
BAIXO CORUMBATAÍ	Ribeirão Vermelho / Covintiga / Faxinal		CHARQUEADA
	Ribeirão Paraíso		PIRACICABA
		Córrego Tamandupá	
	Córrego Cateto / Ressaca		
	Ribeirão do Matão / Córrego Santa Rita / Santa Olímpia		
		Córrego Barro Frio	
	Córrego Godinho / Laranja Azeda		
RIBEIRÃO CLARO	Córrego Mãe Preta		RIO CLARO
		Córrego Ibitinga / Santo Antônio	STA. GERTRUDES
	SEDE RIO CLARO		
		Córrego Santa Gertrudes	
PASSA CINCO		Córrego da Fazenda Itaqui / Córrego da Fazenda Itaúna	ITIRAPINA
	Ribeirão da Cachoeira		
		Córrego do Anzol	
		Córrego Espriado	
	Rio de Cachoeira		IPEÚNA
		Rio Pirapitinga	
	Córrego Cantagalo / da Lapa		
		Córrego Monjola Grande	
Ribeirão João Pinto			
Ribeirão dos Sinos			
	Rio da Cabeça / Córrego Santana / Córrego da Serra / Córrego Sapezeiro / Córrego Lageado / Córrego Boa Vista		

* afluente que forma uma sub-bacia

Tabela 8 – Número e área das microbacias nas cinco sub-bacias da bacia do Corumbataí.

Sub-bacia	Número de microbacias	Área total (há)	Participação na bacia (%)
Alto Corumbataí	29	31.577,0	18,5
Médio Corumbataí	21	30.201,3	17,7
Baixo Corumbataí	19	28.516,4	16,70
Passa Cinco	37	52.529,5	30,7
Ribeirão Claro	21	27.951,4	16,4
TOTAL	127	170.775,6	100,0

Fonte: IPEF, 2002

Tabela 9 – Vazões totais para a UGRHI PCJ, a bacia do Piracicaba e a sub-bacia do Corumbataí

BACIAS	VAZÃO (m ³ /s)			
	Q _m	Q _{1,10}	Q _{7,10}	Q ₉₅
CORUMBATAÍ	21,04	5,89	4,70	7,64
PIRACICABA	144,32	44,71	35,76	55,14
UGRHI - PCJ	166,70	50,95	40,44	62,25

Fonte: IRRIGART, 2005

Q_m - vazão média de longo período

Q_{1,10} – vazão mínima de 1 mês consecutivo e período de retorno de 10 anos

Q_{7,10} – vazão mínima de 7 dias consecutivos e período de retorno de 10 anos

Q₉₅ - vazão com tempo de permanência de 95% ou superior

Tabela 10 – Descargas médias e mínimas mensais da bacia do rio Corumbataí.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Vazões Médias Mensais estimada (m³/s)												
Média	42,8	49,0	43,4	31,4	23,4	20,7	17,8	14,9	14,8	17,6	20,5	31,5
Mínima	23,2	29,6	28,5	23,1	18,5	16,2	14,4	12,3	11,2	11,4	12,9	16,0
Vazões estimadas para o ano de 2002 (m³/s)												
Média	n/d	82,1	41,1	17,7	16,6	11,1	9,0	11,7	9,7	8,6	16,3	33,4
Mínima	n/d	31,6	24,8	13,2	11,7	9,4	8,5	7,1	8,5	4,4	5,2	6,3
Vazões estimadas para o ano de 2003 (m³/s)												
Média	60,2	32,9	20,7	13,6	10,8	9,3	7,0	7,0	8,7	19,3	38,2	n/d
Mínima	10,2	17,1	13,5	11,5	9,0	7,1	5,2	6,7	5,2	5,6	6,7	n/d

Fonte: IRRIGART, 2005

Em termos de águas subterrâneas, a vazão disponível estimada na bacia do Corumbataí é de 1,724 m³/s, correspondendo a 14,4% das 11.955 m³/s da bacia do Piracicaba e a 12,4% da vazão total disponível na UGRHI – PCJ, que é de 13,944 m³/s (IRRIGART, 2005). As vazões nos principais aquíferos associados às Unidades Geológicas estão na **Tabela 11**.

Considerando que são captados 0,172 m³/s para uso público na bacia do Corumbataí (DAEE, 2004), tem a que este valor representa cerca de 10% da vazão disponível. Todavia a distribuição da água subterrânea não é homogênea, sendo mais abundante no aquífero Guarani (com 51,5% da vazão), situado no norte e oeste da bacia.

Tabela 11 – Vazão disponível nos principais aquíferos associados às unidades geológicas na UGRHI – PCJ, na bacia do Piracicaba e na sub-bacia do Corumbataí.

A Q Ü I F E R O	V A Z Ã O (m ³ /s)		
	CORUMBATAÍ	PIRACICABA	UGRHI - PCJ
Cenozóico	0,172	0,728	0,889
Bauru	0,055	0,119	0,119
Serra Geral	0,037	0,084	0,084
Diabásico	0,094	0,562	0,602
Guarani	0,888 (51,5%)	2,406	2,406
Passa Dois	0,400 (23,2%)	0,727	0,741
Tubarão	0,078	2,108	3,081
Cristalino	-----	-----	-----
Pré-Cambriano	0,000	5,221	6,022
SOMA	1,724	11,955	13,944

Fonte: IRRIGART, 2005

As demandas de água na bacia do Corumbataí são sobretudo para abastecimento doméstico (60,2%), industrial (16,4%) e irrigação (19,9%), seguindo-se em bem menor grau para a aquíicultura, a pecuária e a mineração (CBH – PCJ, 2000). Esta demanda para o ano 2005 é estimada em 3,72 m³/s (**Tabela 12**).

Reconhecendo a necessidade de se manter uma vazão mínima indispensável aos processos ecológicos no rio, supostamente garantida pela

vazão denominada $Q_{7,10}$, a bacia do rio Corumbataí apresenta uma disponibilidade hídrica superficial de $4,70 \text{ m}^3/\text{s}$. Considerando a demanda crescente, é possível estimar que a relação entre a demanda e a disponibilidade passe dos 74,3% verificada no ano de 2000, para 79,3% em 2005 e para pelo menos 89,8% no ano de 2020.

O mais preocupante é que há uma tendência de redução das vazões mínimas diárias, conforme evidencia a **Figura 13**.

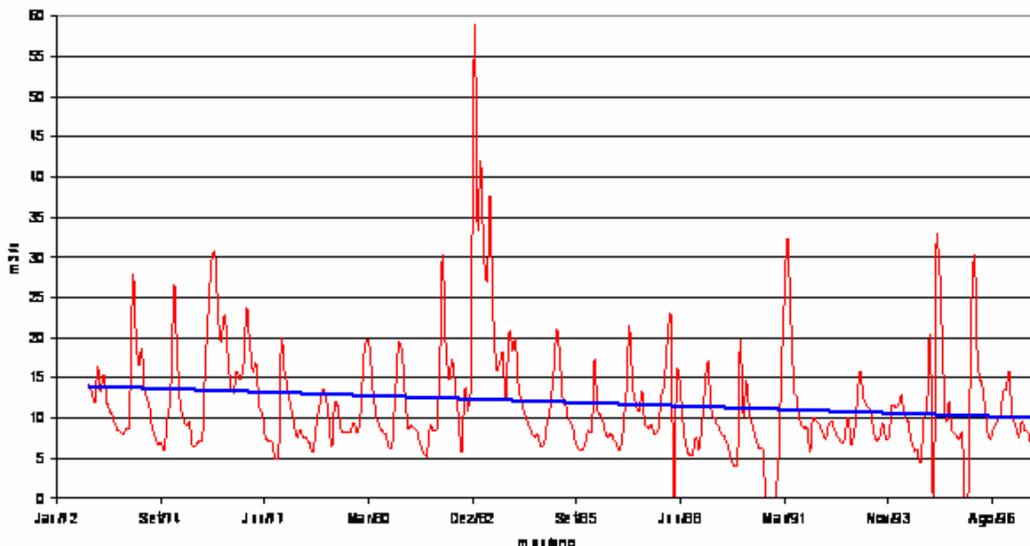


Figura 13 – Vazões mínimas diárias registradas mensalmente no rio Corumbataí (vermelho) e linha de tendência (verde).

Tabela 12 – Demandas de água (m^3/s) e a relação com disponibilidade de água superficial, na bacia do rio Corumbataí.

	2000	2005	2010	2015	2020
Demanda para abastecimento público	1,71	1,83	1,98	2,11	2,23
Demanda para consumo industrial	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
Demanda para irrigação e agricultura	0,88	0,90	0,99	0,99	0,99
Demanda Total	3,49	3,73	3,97	4,21	4,22
Saldo entre a Disponibilidade e a Demanda	1,06	0,82	0,58	0,34	0,33
Relação Demanda/Disponibilidade * (%) com o atendimento das demandas	76,7	82,0	87,2	92,5	92,7

* Disponibilidade hídrica superficial ($Q_{7,10}$) = $4,55 \text{ m}^3/\text{s}$

Fonte: Plano de Bacia PCJ: 2000-2003

A principal fonte poluidora na bacia do rio Corumbataí continua sendo o esgotamento sanitário. A carga orgânica potencial de origem doméstica é estimada em 11.072 Kg DBO / dia, sendo que a carga remanescente é de 8.331 Kg DBO / dia (CETESB, 2004). Isto significa que 75% dos esgotos domésticos ainda são despejados nos cursos d'água da bacia.

Outras fontes significativas são as indústrias, a mineração e a agricultura. As duas últimas, por promoverem corte de vegetação e exposição do solo às intempéries físicas, gerando preocupantes focos de erosão do solo e conseqüente redução da infiltração de comprometimento da qualidade da água.

A Rede de Monitoramento da Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo mantém 2 postos de amostragem no rio Corumbataí, situados a jusante da cidade de Rio Claro (CRUM 0 2500).

Para cada estação de amostragem é obtido o Índice de Qualidade das Águas – IQA, através de parâmetros químicos, físicos e biológicos. De acordo com este índice, no ano 2003 a qualidade da água nos dois trechos do rio podia ser considerada como “aceitável” (CETESB, 2004). Porém, se verificou uma queda de qualidade da água em relação ao ano anterior.

5.3 – Vegetação e Uso do Solo

O mapa de uso e cobertura do solo na bacia do Corumbataí, elaborado por Valente e Vettorazzi (2003), é apresentado na **Figura 14**, enquanto a **Tabela 13** apresenta a área e a participação percentual dos diferentes usos do solo nesta bacia.

Observa-se que a cobertura florestal ocupa 19,7% da bacia, sendo que 12,4% correspondem à floresta nativa e 7,3% são de florestas plantadas, com eucalipto e pinho. Verifica-se também que a predominância no uso do solo é com pastagem (43,7%) e com o cultivo da cana-de-açúcar (25,6%) ocupando juntos 69,3% de toda a bacia. A fruticultura da laranja, embora de grande importância econômica, ocupa apenas 2,8%, enquanto as culturas anuais são restritas a apenas 1% da bacia do Corumbataí.

Embora ocupe proporcionalmente menores extensões (2,8%), as áreas urbanas possuem um forte potencial degradador, em decorrência de seus efluentes e da impermeabilização do solo. As áreas de mineração e de

indústrias também ocupam percentualmente pequenas áreas, mas representam um grande potencial de impacto ambiental.

Esta distribuição por classes de uso é semelhante ao do conjunto das bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí, onde a cana-de-açúcar ocupa 33,6% da área, a pastagem 39,1%, a vegetação nativa 7,9% e o reflorestamento 4,0% (PROESP,2005).

Tabela 13 – Áreas e participação percentual dos diferentes usos do solo na bacia do rio Corumbataí.

Uso e cobertura do solo	Área	
	(ha)	(%)
Cana-de-açúcar	43.663,16	25,57
Pastagem	74.591,52	43,68
Floresta plantada	12.517,24	7,33
Floresta nativa	21.100,6	12,36
Fruticultura	4.816,76	2,82
Cultura anual	1.740,68	1,02
Mineração	155,60	0,09
Área urbana	4.732,12	2,77
Outros	7.457,92	4,37
TOTAL	170.775,60	100

Fonte: VALENTE e VETTORAZI, 2003

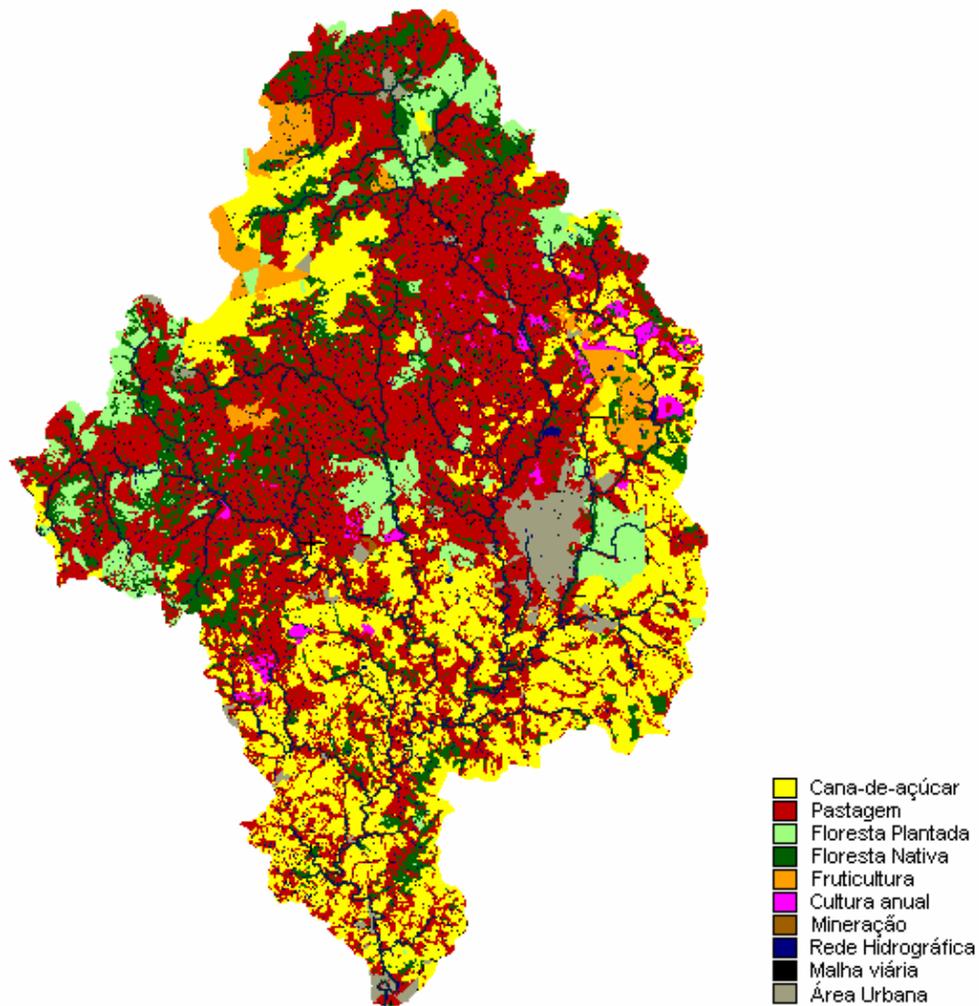


Figura 14 – Mapa de uso e cobertura atual do solo na bacia do rio Corumbataí
 Fonte: VALENTE e VETTORAZZI, 2003.

Na bacia ocorrem diferentes tipos de formação florestal: as florestas estacionais semidecidual, decidual e de encosta, a floresta paludosa, a floresta ripária, o cerrado e o cerradão (VIANA & MENDES, 1999).

A floresta estacional semidecidual, ou mata de planalto, apresenta-se com fenologia bem distinta nas estações chuvosa e seca do ano, perdendo parcialmente as folhas no período seco. Ocupava a maior parte das áreas de planalto e de relevo suave-ondulado, com solos que variam de argilosos a arenosos, fragmentando-se intensamente ou desaparecendo em algumas áreas, em decorrência da extração seletiva de madeiras e da expansão agrícola.

A floresta estacional decidual, ou mata seca, ocorre em solos litólicos, considerados rasos, com elevada acidez e baixa capacidade de retenção hídrica. Adaptada à deficiência hídrica, a vegetação perde as folhas no período de seca. Nesta formação florestal, além das espécies arbóreas, são freqüentes as cactáceas e as bromeliáceas, dando um aspecto de vegetação da caatinga nordestina, durante a estiagem.

Já a floresta estacional semidecidual submontana, ou mata de encosta, ocorre nos planaltos areníticos onde acontecem escorregamentos periódicos de solo.

Por sua vez a floresta paludosa, ou mata de brejo, ocupa os solos encharcados e orgânicos, ou as areias quartzosas hidromórficas. São naturalmente de menor diversidade florística.

A floresta ripária, ou mata ciliar, ocupa as margens dos cursos d'água, em uma faixa de transição em relação às condições de solo e à saturação hídrica, sendo muitas vezes alagáveis. Por ocupar uma área de ecótono, apresenta uma florística diversificada, podendo-se considerá-la como floresta latifoliada higrófila e com heterogeneidade estrutural. Em decorrência da hidrografia da bacia do Corumbataí apresentar calhas bem definidas, a ocorrência de áreas alagáveis é limitada, restringindo-se em geral a faixas estreitas. Porém, saliente-se o grande papel dessas matas ciliares na conectividade de remanescentes florestais.

Finalmente, o cerrado, ou campo cerrado, é formado por árvores baixas, troncos retorcidos e casca grossa, sendo o solo dominado por gramíneas. No período de estiagem estas secam, o que facilita a propagação do fogo, ainda comum nessas áreas. Já o cerradão é de porte mais alto do que o cerrado, atingindo em média 12 metros. Ocorre próximo à mata seca e distingue-se desta pela esclerofilia e composição florística.

A composição florística no conjunto dos ecossistemas florestais da bacia do Corumbataí é bem diversificada. Ao todo foram identificadas 480 espécies arbóreas e arbustivas na região, pertencentes a 72 famílias. Das espécies, 161 só ocorrem em uma formação florestal específica, 15 são genéricas por ocorrerem em todas as formações, enquanto 175 são consideradas comuns, ocorrendo em duas ou mais tipologias florestais (IPEF, 2002).

Apesar da floresta nativa ainda ocupar estimados 21.100,6 ha da bacia do Corumbataí, segundo Silva Brito (2001) aproximadamente metade da área desses remanescentes florestais é constituída de fragmentos de até 5 ha. Além disso, cerca de 86,6% dos 2.572 fragmentos de remanescentes identificados possuem no máximo 5 ha, e menos de 1% são maiores do que 40 ha. Isto representa um enorme risco à conservação florestal na região, uma vez que quanto menor for o fragmento florestal maior é a susceptibilidade à degradação.

Das cinco sub-bacias, a do Passa Cinco é a que possui os maiores fragmentos florestais nativos, com 13 matas de tamanho superior a 40 ha. As demais sub-bacias possuem apenas de 1 a 4 matas maiores de 40 ha. A **Tabela 14** evidencia o número e percentagem de fragmentos.

O estado de conservação das sub-bacias também pode ser visto através do índice de cobertura florestal nativa, calculando em percentual de área com floresta (**Tabela 15**). Verifica-se que o maior índice está no Alto Corumbataí (com 17,68%) e o menor no Médio Corumbataí (com 6,60%).

Tabela 14 – Número e participação percentual de fragmentos florestais por classes de tamanho nas sub-bacias da bacia do rio Corumbataí.

Classe de tamanho (ha)	ALTO CORUMB.		MÉDIO CORUMB.		BAIXO CORUMB.		PASSA CINCO		RIBEIRÃO CLARO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0-5	443	84,70	394	90,78	420	88,23	641	84,34	330	87,07	2.228	86,62
> 5-10	42	8,03	27	6,22	31	6,51	60	7,90	31	8,18	191	7,43
> 10-20	20	3,82	10	2,31	17	3,57	27	3,55	12	3,16	86	3,34
> 20 - 40	14	2,68	2	0,46	6	1,27	19	2,50	4	1,06	45	1,75
> 40	4	0,77	1	0,23	2	0,42	13	1,71	2	0,53	22	0,86
TOTAL	523	100,0	434	100,0	476	100,0	760	100,0	379	100,0	2.572	100,0

Se considerarmos somente as Áreas de Preservação Permanente nas margens dos cursos d'água, teremos que apenas 25,83% encontram-se com mata ciliar (**Tabela 16**). Mais uma vez a sub-bacia do Alto Corumbataí é a que se encontra menos degradada, com 37,20% das APPs com mata ciliar, enquanto o Baixo Corumbataí encontra-se em situação mais crítica, com apenas 15,69% das APPs com suas matas ainda protegidas.

Tabela 15 - Índice de cobertura florestal nativa (% / área) por sub-bacia na bacia do Corumbataí.

Município	Área da sub-bacia na bacia (ha)	Área de cobertura florestal nativa na sub-bacia (ha)	Percentual de área com floresta nativa na sub-bacia (%)
ALTO CORUMBATAÍ	31.577,0	5.622,28	17,68
MÉDIO CORUMBATAÍ	30.201,3	1.934,28	6,60
BAIXO CORUMBATAÍ	28.516,4	2.480,84	8,64
PASSA CINCO	52.529,5	8.656,20	16,41
RIBEIRÃO CLARO	27.951,4	2.407,00	8,54
TODA A BACIA	170.775,6	21.100,60	12,48

Fonte: Adaptado do IPEF, 2002

Tabela 16 - Índice de matas ciliares em APPs por sub-bacia na bacia do Corumbataí

SUB-BACIA	PARÂMETRO		
	Área de APP de cursos d'água na sub-bacia	Área de mata ciliar na sub-bacia	Percentual de APPs com mata ciliar
ALTO CORUMBATAÍ	2.611,96	971,76	37,20
MÉDIO CORUMBATAÍ	2.321,08	446,52	19,24
BAIXO CORUMBATAÍ	2.792,24	438,12	15,69
PASSA CINCO	4.184,96	1.308,28	31,26
RIBEIRÃO CLARO	1.728,64	359,16	20,77
TODA A BACIA	13.638,88	3.523,84	25,83

Fonte: Adaptado do IPEF, 2002

5.4 – Aspectos Socioambientais

Os oito municípios da bacia do rio Corumbataí somam uma população superior a 550.000 habitantes (**Tabela 17**), embora grande parte das áreas urbanas dos municípios de Piracicaba e de Itirapina esteja fora dos limites da bacia.

A ocupação econômica da região ocorreu a partir do século XVIII, com a expansão para o centro de São Paulo das fazendas de criação de gado e o desenvolvimento da lavoura canieira. Posteriormente o café passou a ser o

principal agente responsável pelo povoamento das terras ainda pouco habitadas, ajudado pela implantação de estradas de ferro. Com o declínio da cultura do café no início do século XX houve um período de estagnação econômica, recuperando-se gradativamente após o surgimento de outras culturas, como a da laranja.

Tabela 17 – População, área e densidade demográfica dos municípios da bacia do Corumbataí

MUNICÍPIO	Área (Km ²)	POPULAÇÃO HOMENS	POPULAÇÃO MULHERES	POPULAÇÃO TOTAL	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (Hab/Km ²)
Analândia	326,61	1.852	1.730	3.582	10,97
Charqueada	175,99	6.561	6.476	13.037	74,08
Corumbataí	278,14	1.985	1.809	3.794	13,60
Ipeúna	190,54	1.852	1.730	3.582	18,80
Itirapina	278,14	7.146	5.690	12.836	22,75
Piracicaba	1.368,37	162.433	166.725	329.158	240,55
Rio Claro	498,67	82.232	85.986	168.218	337,33
St ^a Gertrudes	97,67	8.101	7.805	15.906	162,85
T O T A L	3.214,13	272.162	277.951	550.113	171,16

Fonte: IBGE, 2001 e SEADE, 2004.

A ferrovia por sua vez, além de consolidar o núcleo urbano de Rio Claro – com trabalhadores imigrantes italianos, espanhóis, portugueses e alemães – levou à criação de um dos primeiros núcleos de reflorestamento com eucaliptos do país. Na época, o Horto Florestal da Companhia Paulista de Estrada de Ferro fornecia madeira para os barrotos das linhas de trem e a construção de vagões.

Hoje, Rio Claro e Piracicaba diferenciam-se como municípios eminentemente urbanos, industrializados e com um setor de serviços consolidado. Enquanto isso Analândia, Corumbataí, Itirapina, Charqueada e Ipeúna possuem uma economia mais rural, com importantes áreas de proteção de mananciais hídricos e remanescentes florestais mais significativos dentro da bacia hidrográfica em estudo. Já o município de Santa Gertrudes, pela

proximidade urbana de Rio Claro e por ser um grande pólo cerâmico, apresenta características diferentes dos demais.

5.5 – Arcabouço Legal e Institucional

A legislação municipal de interesse direto para a conservação ambiental da bacia do Corumbataí está no **Tabela 18**. Nela se constata que todas as Leis Orgânicas, promulgadas em 1990 em decorrência das novas constituições federal (1988) e estadual (1989), possuem um Capítulo sobre meio ambiente, e Artigos que abordam o saneamento e os cuidados com a água.

Dos oito municípios, seis deles possuem lei de uso e/ou de parcelamento do solo, quatro possuem código de obras e/ou de postura, quatro aprovaram por lei o seu plano diretor, sendo que apenas dois já elaboraram o zoneamento de uso do solo para todo o município, e somente um possui código de defesa do meio ambiente. Saliente-se porém, que nenhum deles possui uma legislação específica de recursos hídricos ou de caráter florestal.

Apesar da incipiente legislação específica para a conservação integrada de florestas e águas, os municípios já possuem o suficiente respaldo legal para a efetivação da gestão desses recursos naturais em nível local.

Observando-se a **Tabela 19**, depreende-se claramente que o suporte legal existente não gerou resposta equivalente no arcabouço institucional das prefeituras. Apesar da existência de órgãos autônomos de água e esgoto em sete dos oito municípios, poucas prefeituras possuem órgãos ambientais estruturados e com atuação abrangente. Fogem desta constatação Piracicaba e Rio Claro, que possuem Secretaria de Meio Ambiente, com responsabilidades estratégicas na gestão municipal. Não por coincidência, são estes que também possuem Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - COMDEMA, com caráter consultivo e deliberativo.

Tal situação é semelhante na maioria dos municípios brasileiros. A Pesquisa de Informações Básicas Municipais (IBGE, 2001) constatou a ausência desses conselhos em 77,8% dos 5.560 municípios do país.

Saliente-se ainda que, surpreendentemente, em toda a bacia só existe uma Unidade de Conservação municipal. Com apenas 14,5 hectares e situado

Tabela 18 - Legislação de interesse direto para a conservação ambiental nos municípios da bacia do Corumbataí

MUNICÍPIO	LEI ORGÂNICA	USO E/OU PARCELAMENTO DO SOLO	CÓDIGO DE OBRAS E/OU DE POSTURA	PLANO DIRETOR MUNICIPAL	ZONEAMENTO URBANO E/OU RURAL	CÓDIGO DE MEIO AMBIENTE
ANALÂNDIA	Em 05/04/1990	NÃO	Lei nº 1.153, 28/12/1994	NÃO	NÃO	NÃO
CHARQUEADA	Em 05/04/1990	Lei Comp.34, 21/12/2000	Lei Comp. 039, 13/12/2001	NÃO	NÃO	NÃO
CORUMBATAÍ	Em 30/03/1990	Lei 551, 31/10/1984	NÃO	Lei 520, 03/02/1984	NÃO	NÃO
IPEÚNA	Em 28/03/1990	NÃO	Lei 323, 20/11/1987	NÃO	NÃO	NÃO
ITIRAPINA	Em 22/04/1990	Decreto nº 1.859, 26/08/1999	Lei 1.101, 27/12/1983	NÃO	NÃO	NÃO
PIRACICABA	Em 01/08/1990 (revisada em 1996)	Lei 2.643, 04/01/1985	NÃO	Lei Comp.46, 15/09/1995	Lei 2.641, 04/01/1985	Lei 2.434, 13/03/1981
RIO CLARO	Em 06/04/1990	Lei 2.493, 06/08/1992	NÃO	Lei 2.492, 06/08/1992	Lei 2.495, 10/08/1992	NÃO
STª GERTRUDES	Em 05/04/1990	Lei 1.629, 04/02/1998	NÃO	Lei 1.883, 05/07/2002	NÃO	NÃO

Fonte: BRAGA e SOUZA, 2004.

Tabela 19 – Arcabouço institucional para a conservação ambiental nos municípios da bacia do Corumbataí.

MUNICÍPIO	ÓRGÃO AMBIENTAL ATUANDO	SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO	CONSELHO DE MEIO AMBIENTE	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO MUNICIPAL
ANALÂNDIA	NÃO	SIM	NÃO	SIM
CHARQUEADA	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
CORUMBATAÍ	SIM	SIM	NÃO	NÃO
IPEÚNA	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
ITIRAPINA	SIM	SIM	NÃO	NÃO
PIRACICABA	SIM	SIM	SIM	NÃO
RIO CLARO	SIM	SIM	SIM	NÃO
STª GERTRUDES	NÃO	SIM	NÃO	NÃO

Fonte: BRAGA e SOUZA, 2004.

no perímetro urbano, o Parque Municipal de Analândia foi criado por lei (ANALÂNDIA, 1992). Além disso, na bacia do Corumbataí ainda não foi reconhecida nenhuma Reserva Particular de Patrimônio Natural – RPPN,

apesar de ser facultado aos governos municipais e estaduais promover este reconhecimento (BRASIL, 1996), desde que sejam solicitadas pelos proprietários de terras.

As iniciativas municipais de controle ambiental mais significativas referem-se à coleta e tratamento de esgotos domésticos, reciclagem e tratamento do lixo urbano, e à recuperação florestal ciliar.

Em relação ao esgotamento sanitário, com exceção de Charqueada, todos os municípios operam diretamente os seus sistemas. Deles, apenas Corumbataí e Ipeúna coletam e tratam 100% do esgoto (CETESB, 2002). No outro extremo, Santa Gertrudes e Analândia não fazem qualquer tratamento, apesar de que este último já vem implantando troncos coletores para encaminhamento a uma futura Estação de Tratamento de Esgotos. Em situação intermediária encontram-se Rio Claro (com 30% de tratamento) e Charqueada (80%). Piracicaba e Itirapina fazem tratamento parcial, despejando seus resíduos em cursos d'água fora da bacia.

Quanto ao lixo urbano, em geral o destino são os aterros, que estão passando gradativamente da condição de lixões a céu aberto para aterros controlados e, em alguns casos, para aterros sanitários corretamente implantados e operados. Esta mudança decorre sobretudo da pressão do Ministério Público e de um programa de apoio técnico e financeiro desenvolvido pelo governo do Estado de São Paulo. Em relação à coleta seletiva e reciclagem, apesar de diversas iniciativas pontuais, apenas Corumbataí e Rio Claro evidenciam resultados em escala significativa.

Por outro lado, os municípios não desempenham papel relevante na fiscalização ambiental e na coibição de desmatamentos, nem no licenciamento de atividades potencialmente poluidoras. Tais atividades, mesmo as que provocam impactos apenas locais, continuam a ser licenciadas pela Companhia Estadual de Saneamento Ambiental - CETESB. Quanto aos desmatamentos, o controle permanece como atribuição praticamente exclusiva da Companhia de Policiamento Ambiental - CPAmb, com o suporte técnico do Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais - DEPRN.

Embora sem uma legislação específica, o aparato legal nos municípios permitiria uma ação mais efetiva das prefeituras na gestão e conservação integrada dos recursos hídricos e florestais na bacia do Corumbataí. A própria

Lei Orgânica já introduz a necessidade de um arcabouço institucional capaz de atender às atribuições previstas. Porém, de uma maneira geral, os órgãos ambientais não foram implementados ou ainda atuam precariamente.

Em decorrência, as ações municipais para a conservação dos recursos hídricos e florestais ainda são insuficientes para uma mudança do quadro ambiental na bacia.

6 – SISTEMATIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS INSTRUMENTOS

São muitos os instrumentos de Políticas, públicas ou privadas, com potencial de dar suporte à conservação e recuperação de recursos hídricos e florestais, possibilitando inclusive a sua gestão integrada.

A maioria deles é prevista nominalmente na legislação brasileira, particularmente nas leis que dispõem sobre as Políticas de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos. Porém, outros, embora em geral também sejam entendidos como instrumentos de políticas públicas, algumas vezes só são reconhecidos na lei apenas de forma implícita, como na legislação florestal, de educação ambiental e urbanística.

Ao mesmo tempo, alguns instrumentos potencialmente indutores da conservação e recuperação de florestas e águas não são previstos na alçada do poder público, sendo concebidos e implementados por iniciativa do setor privado, com independência das regras governamentais.

Desta maneira, aqui são tratados como instrumentos, os diferentes veículos formais oriundos de diversas políticas, não havendo o compromisso de uso da nomenclatura nos limites explícitos do que prevêm as leis, embora sem desconhecê-las ou negá-las. Portanto, são valorizados todos aqueles instrumentos que possam cumprir o seu papel, com autenticidade funcional.

No entanto, cabe reconhecer e salientar que a base dos instrumentos aqui trabalhados encontra-se nas leis federais de meio ambiente e de recursos hídricos.

A Lei Federal 6.938 (BRASIL, 1981), dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA, que 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.

Nesta lei, são identificados doze instrumentos necessários à sua implementação:

1 - o estabelecimento de Padrões de Qualidade Ambiental;

II - o Zoneamento Ambiental;

III - a Avaliação de Impactos Ambientais;

IV - o Licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

V - os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;

VI – o estabelecimento de espaços territoriais especialmente protegidos através da criação de Reservas e Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e as de Relevante Interesse Ecológico, pelo Poder Público Federal, Estadual e Municipal;

VII - o Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente;

VIII - o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;

IX - as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção de degradação ambiental;

X - a instituição do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente, a ser divulgado anualmente pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA;

XI - a garantia da prestação de informações relativas ao Meio Ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes;

XII - o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e / ou utilizadoras dos recursos ambientais.

Posteriormente, a Lei Federal 9.433 (BRASIL,1997), dispôs sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH, cujos objetivos são: assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável; e a preservação e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

Na Política de Recursos Hídricos são definidos como instrumentos de execução:

I - os Planos de Recursos Hídricos;

II – o Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;

III – a Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;

IV – a Cobrança pelo uso de recursos hídricos;

V – o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Os instrumentos identificados nas duas políticas nacionais são a base para uma gestão ambiental sólida. A própria Constituição Federal já prevê as duas políticas atuando de maneira articulada. Ainda, a lei das águas salienta, textualmente, a necessidade de integração da gestão dos recursos hídricos com a gestão ambiental e estabelece que a Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos é exercida por órgão integrante do Ministério do Meio Ambiente.

Portanto, é possível e necessário buscar integrar o exercício dessas duas leis, a partir do entendimento das suas complementaridades. Neste caso, pode-se aplicar os instrumentos, de acordo com os seguintes eixos temáticos:

Planejamento e gestão do espaço – Na PNMA este eixo corresponde ao zoneamento ambiental e à criação de espaços territoriais especialmente protegidos, enquanto na PNRH corresponde à previsão dos Planos de Recursos Hídricos e gestão por bacia hidrográfica. Por outro lado, a Lei Federal 4.771 (BRASIL, 1965) - Código Florestal Brasileiro e suas alterações subsequentes, embora com um texto menos conceitual do que as leis já citadas, identifica as Áreas de Preservação Permanente – APPs e as Reservas Legais – RLs e as Unidades de Conservação – UCs, como instrumentos de natureza espacial e que devem se inserir na perspectiva dos atualmente previstos em outras leis, como o sistema de unidades de conservação, o plano diretor municipal e o zoneamento ambiental.

Controle de uso dos recursos naturais – Na PNMA são previstos os instrumentos de licenciamento ambiental e de avaliação prévia de impactos ambientais, enquanto na PNRH os instrumentos condicionantes são a outorga e a cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Ao mesmo tempo, a previsão de penalidades disciplinares ou compensatórias está claramente explicitada como instrumento da Política Ambiental. Já na Política de Recursos Hídricos ela é colocada não nominalmente como instrumento, mas prevista em Capítulo específico. O licenciamento, a fiscalização e a penalização também já eram previstos no Código Florestal de 1965. Porém, este último instrumento passou a integrar a Lei de Crimes Ambientais.

Direito à informação – Positivamente é para este tema que a Política de Meio Ambiente dedica mais instrumentos, estabelecendo padrões de qualidade ambiental, o Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente, os Cadastros Técnicos Federais de Atividades de Defesa Ambiental e de Atividades Potencialmente Poluidoras, o Relatório de Qualidade do Meio Ambiente, e ainda, a garantia de prestação de informações ambientais pelo Poder Público. Já a Política de Recursos Hídricos é menos eloqüente neste aspecto, estabelecendo todavia o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos e o enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes. Todos constituem-se em importantes subsídios para a tomada de decisões na gestão ambiental e de recursos hídricos, desde que efetivamente implementados.

Revisando a literatura, é possível identificar diferentes formas de agrupar os instrumentos aqui citados. Optou-se porém, pelo ordenamento e agrupamento dos mesmos, que satisfizesse mais adequadamente à análise da importância de cada um para a conservação e recuperação dos recursos hídricos e florestais na bacia hidrográfica.

Assim, os instrumentos estão organizados em três grupos: de Ordenamento Territorial, de Comando e Controle e de Tomada de Decisão. A **Tabela 20** apresenta os agrupamentos por tipologia, de acordo com esta lógica.

Tabela 20 – Agrupamento dos instrumentos potencialmente indutores de conservação e recuperação dos recursos hídricos e florestais.

AGRUPAMENTO POR TIPOLOGIA	INSTRUMENTOS
De Ordenamento Territorial	<ul style="list-style-type: none"> • Plano Diretor • Zoneamento Ambiental • Áreas Legalmente Protegidas
De Comando e Controle	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciamento Ambiental • Fiscalização Ambiental • Outorga de Uso da Água • Cobrança pelo Uso da Água • Compensação Ambiental

De Tomada de Decisão	<ul style="list-style-type: none"> • Enquadramento dos Corpos de Água • Monitoramento Ambiental • Sistemas de Informação • Educação Ambiental • Instâncias de Decisão Colegiada
----------------------	--

6.1 – Instrumentos de Ordenamento Territorial

Os instrumentos de ordenamento territorial aqui considerados são os Planos Diretores, o Zoneamento Ambiental e as Áreas Legalmente Protegidas, todos previstos por legislação específica.

Para cada um deles existem diferentes meios de operacionalização, melhor aplicáveis em cada situação. A **Tabela 21** apresenta os diferentes instrumentos de ordenamento territorial, com os seus respectivos meios ou ferramentas de operacionalização.

Tabela 21 – Meios de operacionalização dos Instrumentos de Ordenamento Territorial

INSTRUMENTOS	MEIOS DE OPERACIONALIZAÇÃO
Planos Diretor	<ul style="list-style-type: none"> • Plano de Bacia Hidrográfica • Plano de Microbacia Hidrográfica • Plano Diretor Municipal • Plano Diretor Florestal
Zoneamento Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Zoneamento Ambiental Regional • Zoneamento Ambiental Municipal
Áreas Legalmente Protegidas	<ul style="list-style-type: none"> • Unidades de Conservação • Área de Preservação Permanente • Reserva Legal

6.1.1 – Plano Diretor

Os planos diretores em uma região têm a função de orientar o desenvolvimento, devendo conter as diretrizes para o crescimento econômico e a justiça social, em condições ecologicamente equilibradas. No entanto, o enfoque do plano diretor também pode ser temático ou setorial, abordando o planejamento de uso e conservação de determinado recurso natural, como a floresta ou a água.

Eles podem ser elaborados e executados em várias escalas, tomando-se como referência, desde uma região de desenvolvimento até um só município ou uma microbacia. Aqui, foram selecionados para análise os seguintes tipos de plano: Plano de Bacia Hidrográfica, Plano de Microbacias, Plano Diretor Municipal e Plano Diretor Florestal.

6.1.1.1 – Plano de Bacia Hidrográfica

O planejamento por bacia é respaldado pela Lei Federal 9.433, a que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Um dos seus fundamentos é o reconhecimento de que a bacia hidrográfica é a unidade básica de gestão. Ao mesmo tempo, considera como instrumento desta Política, os Planos de Recursos Hídricos, que devem ser formulados para o País e por Estado.

No Estado de São Paulo a Lei 7.663 (SÃO PAULO, 1991), que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, também, reconhece a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão.

Embora este entendimento já esteja hoje bem consolidado entre os executores da política de recursos hídricos no Brasil, durante muito tempo existiram visões reducionistas em relação à abrangência da gestão por bacia, dificultando e retardando a incorporação de variáveis que extrapolassem o balanço hídrico, ou a simples relação de oferta e demanda da água (LANNA, 1995).

Os planos de recursos hídricos são considerados planos de longo prazo, devendo conter no mínimo:

- diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;

- análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;
- balanço entre disponibilidade e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;
- metas de racionamento de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
- medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;
- prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;
- diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- propostas para criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

Na sua elaboração, é metodologicamente importante seguir as fases de diagnóstico, prognóstico, compatibilização, formulação, consultas e proposta organizacional de implantação (MMA, 1999).

Saliente-se a grande interface que o plano de recursos hídricos apresenta com a outorga, a cobrança, o licenciamento ambiental, o zoneamento ambiental, o enquadramento de corpos d'água, e com a publicidade e participação pública.

6.1.1.2 – Plano de Microbacia Hidrográfica

A escala de tratamento da microbacia é muito mais próxima à realidade local, o que facilita o entendimento das relações entre solo-água-floresta e a avaliação das conseqüências do mau uso do solo, pelos diferentes empreendimentos econômicos ou mesmo pelo agricultor familiar. Segundo Dorigan (1997) ela é a menor unidade territorial capaz de focar as variáveis ambientais de forma sistemática sob o aspecto da gestão. Em conseqüência, a

solução dos problemas identificados está ao nível da população local, o que contribui para uma gestão mais adequada dos recursos naturais.

Tal gestão se dá pelo chamado manejo de microbacias hidrográficas, que pode ser entendido como o conjunto de atividades que tratam da conservação da água, do solo e de outros recursos ambientais essenciais à sustentabilidade econômica, à equidade social e ao controle da degradação ambiental local (SILVA e PRUSKY, 2000).

As experiências em manejo de microbacias surgiram ainda no século XIX, na Europa e nos EUA, voltando-se para a conservação da vegetação, do solo e dos recursos hídricos em ambientes ainda muito pouco alterados por atividade antrópica. Posteriormente, outras experiências em países em desenvolvimento buscaram se consolidar, porém com pouco sucesso, uma vez que foram implantadas em microbacias muito povoadas, com sérios desequilíbrios sociais e populações marginalizadas em periferias urbanas.

O escoamento superficial em áreas urbanizadas transporta resíduos domésticos e industriais, aumentando a quantidade de nutrientes, metais pesados e outros contaminantes nos cursos d'água. Tais mudanças acarretam em declínio na riqueza de algas, invertebrados e peixes nos riachos e córregos urbanos (PAUL e MEYER, 2001). Por isso, o manejo de microbacias tem sido geralmente vinculado a áreas rurais. Sob esta ótica, constitui-se em uma forma lógica de harmonizar a produção agrícola, pecuária e florestal, com a gestão dos recursos hídricos.

Porém, mais recentemente tem se evidenciado um esforço em gerenciar microbacias urbanas e promover a sua restauração, apesar das dificuldades inerentes à drenagem e às múltiplas fontes de poluição pontual e difusa (RILEY, 2003). Com o envolvimento do poder público municipal e um grande esforço para promover a requalificação da infra-estrutura urbana e a mudança de hábito através da educação ambiental, pode-se esperar também a restauração e a gestão de microbacias urbanas.

No Brasil, o então Ministério da Agricultura criou o Programa Nacional de Microbacias (BRASIL, 1987), embora tenha evoluído muito pouco. Os programas desenvolvidos pelos estados do Sul e Sudeste apresentam, porém, melhores resultados.

O Paraná foi o estado pioneiro, com o Programa de Manejo e Conservação de Solos iniciado na década de oitenta (MARTIN, 1998). No Estado, o tamanho médio das 1.100 microbacias trabalhadas é de 3.000 ha, sendo que a organização e a participação da sociedade foi uma peça chave do sucesso (FLEISCHFRESSER, 1997). A seleção de microbacias foi feita de acordo a partir dos seguintes parâmetros:

- área em que os cursos de água tenham importância para o abastecimento urbano e rural;
- desenvolvimento de projetos de irrigação comunitária explorados por pequenos agricultores;
- localidades onde haja interesse e disposição por parte dos produtores rurais em investir recursos e esforços no programa;
- significativa produção de alimentos básicos (milho, arroz e feijão, em especial);
- áreas de maior concentração de pequenos produtores;
- regiões que disponham de recursos humanos e materiais para a implantação de projetos;
- grau de erodibilidade do solo;
- intensidade do uso do solo;
- nível de degradação atual;
- grau de mecanização.

No Rio de Janeiro um projeto piloto foi iniciado alguns anos depois, evoluindo para um programa estadual, no âmbito da Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Pesca, envolvendo 84 microbacias (HISSA e MACHADO, 2004). Em Santa Catarina, um programa foi iniciado também na mesma época, atingindo 500 microbacias. Após 10 anos de implantação, uma avaliação técnica demonstrou a melhoria de um conjunto de parâmetros relacionados à qualidade da água em várias dessas microbacias (ICEPA, 1999). No Espírito Santo e Minas Gerais também existem experiências com manejo de microbacias, a partir de iniciativa governamental estadual. Em São Paulo, o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas é executado pela Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento, através da Coordenadoria de

Assistência Técnica Integral – CATI, sendo resultado de um contrato do Banco Mundial com o Governo de São Paulo. Os parâmetros de elegibilidade das microbacias para a implementação do Programa é semelhante ao do Paraná (CATI, 1997).

6.1.1.3 – Plano Diretor Municipal

O Plano Diretor Municipal é o instrumento básico e estratégico da política de desenvolvimento de um município e de orientação dos agentes públicos e privados que atuam na produção e gestão da cidade e do seu entorno rural.

Na realidade, é um antigo instrumento de política pública, utilizado para ordenar o uso do solo do município, ratificado na Lei do Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001). A referida lei considera o plano diretor como parte integrante do processo de planejamento municipal, devendo o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual incorporar as diretrizes e as prioridades nele contidas.

O plano diretor é obrigatório para cidades: com mais de 20.000 habitantes; integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas; integrantes de áreas de especial interesse turístico; inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.

6.1.1.4 – Plano Diretor Florestal

No Brasil, existe o Programa Nacional de Florestas (MMA, 2000), que define as bases de uso e produção nas florestas brasileiras. Este programa, que tem o perfil de um plano diretor para o setor florestal, foi revisto recentemente, estabelecendo-se metas e ações estratégicas para o período 2004 – 2007 (MMA, 2004), e assumindo um caráter interministerial. Tem por objetivo promover o uso equilibrado e a conservação das florestas brasileiras.

Considerando um déficit anual de 200 mil hectares, entre os 300 mil que atualmente são plantados e os 500 mil que deveriam ser cultivados para suprir a demanda, o Programa assume o compromisso de promover a:

- expansão da base florestal plantada e recuperação de áreas degradadas, através do plantio de 800 mil hectares em pequenas e médias propriedades até 2007, do plantio de 1,2 milhão de hectares por meio de programas empresariais sustentáveis, e da recuperação de 200 mil hectares degradados até 2007.
- expansão da área florestal manejada associada à proteção de áreas com alto valor ecológico, buscando agregar 15 milhões de hectares de florestas naturais em produção sustentável para abastecer 30% da demanda da indústria nacional, assegurar que um terço da produção florestal sustentável tenha origem em florestas sociais, com produção familiar, comunitária ou extrativista e garantir proteção de dois milhões de hectares com alto valor ecológico junto a áreas destinadas ao manejo florestal.

A proposta prevê forte investimento na reparação de áreas degradadas, especialmente nas de preservação permanente (prioritariamente nascentes), consideradas fundamentais para a manutenção da biodiversidade e da quantidade e qualidade da água.

6.1.2 – Zoneamento Ambiental

Deve orientar a organização da paisagem, contribuindo para o equilíbrio entre diferentes usos do solo e a conservação dos ecossistemas naturais.

O zoneamento ambiental é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

Segundo Milaré (2000) ele se volta para a integração sistêmica e interdisciplinar da análise ambiental de um determinado espaço, visando o disciplinamento dos diferentes usos de solo, de modo a definir a melhor forma de gestão dos recursos naturais da área objeto.

Saliente-se que o zoneamento deve ser consequência de um planejamento que inclua uma adequada base de informação e participação pública em sua elaboração. Assim, o zoneamento ambiental seria a expressão

das diretrizes e condicionamentos de uso e conservação do meio ambiente, definidos a partir de procedimentos técnicos, mas com respaldo de natureza política.

Para tal é necessário definir critérios que induzam o arranjo estrutural da paisagem, de modo a compatibilizar os usos com a conservação da biodiversidade e a proteção dos recursos hídricos. De acordo com Ranieri (2004), neste caso os critérios mais importantes são: manutenção dos fragmentos remanescentes, ampliação do seu tamanho, diminuição das distâncias entre os mesmos, bem como a manutenção e recuperação da vegetação nativa em locais mais suscetíveis aos processos erosivos, nas cabeceiras das pequenas bacias hidrográficas, nas áreas marginais aos corpos d'água e nas áreas de recarga de aquíferos.

6.1.2.1 – Zoneamento Ambiental Regional

O zoneamento ambiental regional pode ser elaborado para uma região que possua características internas e peculiaridades que justifiquem considerá-la como um espaço diferenciado. Em muitos casos ele é chamado Zoneamento Ecológico-Econômico. No Brasil um Programa federal chamado Nossa Natureza (MMA, 1988) formulou uma proposta de Zoneamento Ecológico-Econômico para todo o território nacional. O ZEE foi considerado um instrumento indispensável à ordenação do território, sendo entendido como a expressão espacial de políticas econômicas, sociais, culturais e ecológicas, que visem reduzir as diferenças e uma melhor distribuição das atividades produtivas e de proteção ambiental (ALMEIDA, 1998).

Uma comissão organizadora foi então criada para orientar a elaboração e implementação do Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico - PZEE, que durante a década de noventa se desenvolveu basicamente na Amazônia Legal e na Zona Costeira. A experiência gerada possibilitou a publicação das diretrizes metodológicas do PZEE (MMA, 2001).

Posteriormente, o Decreto Federal 4.297 (BRASIL, 2002) estabeleceu critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil. O documento considerou o ZEE como instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades

públicas e privadas. Tenta garantir também que a distribuição das atividades econômicas leve em conta a importância ecológica, as limitações e as fragilidades dos ecossistemas, estabelecendo vedações, restrições e alternativas de exploração do território. Além disso, determina, quando for o caso, a realocação de atividades incompatíveis com suas diretrizes gerais.

Pelo definido neste decreto, o ZEE dividirá o território em zonas, de acordo com as necessidades de proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais e do desenvolvimento sustentável. Considera também, que para o planejamento e a implementação de políticas públicas, bem como para o licenciamento, a concessão de crédito oficial ou benefícios tributários, ou ainda para a assistência técnica de qualquer natureza, as instituições públicas ou privadas observarão os critérios, padrões e obrigações no ZEE, quando existir.

No entanto, é preciso estar atento à escala do zoneamento e aos níveis de restrição que ele impõe. Para que seja aceito e cumprido pelos próprios órgãos de governo, pelo setor empresarial e pela sociedade como um todo, é fundamental que ele se estabeleça em uma escala que possa refletir a realidade local e que aponte vocações e potencialidades, assumindo um caráter proativo.

Saliente-se ainda, que apesar do arcabouço legal e conceitual elaborado, o Programa Nacional de Zoneamento Ecológico-econômico está muito aquém das expectativas geradas inicialmente.

Além da região geopolítica – condicionada por elementos naturais, sócio-econômicos e culturais próprios, o zoneamento pode se dar a partir de outro referencial espacial, como a bacia hidrográfica ou mesmo uma Área de Proteção Ambiental – APA.

Por ser uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável na APA são permitidas atividades econômicas diversas, desde que ajustadas às restrições de caráter ambiental (BRASIL, 1983). A Resolução 10 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 1988) estabelece que as APAs terão sempre zoneamento ecológico-econômico, o qual definirá as normas de uso, de acordo com suas condições. Nessa resolução foram estabelecidas também normas para implementação de empreendimentos urbanísticos e a obrigatoriedade de se estabelecer, em cada APA, pelo menos uma Zona de Vida Silvestre - ZVS.

No Estado de São Paulo, as leis e decretos que criaram as APAs apresentam algumas normas auto-aplicáveis, especialmente quanto às ZVS. Porém, para a sua regulamentação é indispensável, dentre outros requisitos, definir o zoneamento ambiental, identificando e delimitando as zonas homogêneas relacionadas aos atributos a serem protegidos (SEMA, 2001).

6.1.2.2 – Zoneamento Ambiental Municipal

O zoneamento ambiental em nível de município está previsto como um instrumento da Política Urbana, definida pelo Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001).

Após a Constituição Federal de 1988 e as conseqüentes Constituições Estaduais, muitas das novas Leis Orgânicas Municipais consideram o zoneamento ambiental como importante para o ordenamento territorial do município, orientando inclusive, para que o seu estabelecimento se faça por meio de lei.

Portanto, cabe ao legislativo municipal aprová-lo, seja através de uma lei própria, seja embutido na Lei do Plano Diretor ou na Lei de Uso do Solo. Saliente-se porém, que o zoneamento ambiental municipal não deve abranger apenas a zona urbana, mas incluir a zona rural.

Oliveira (2004) chama a atenção para as limitações do zoneamento de uso e ocupação do solo, que atende mais a aspectos urbanísticos do que ambientais. Salaria também a importância do zoneamento ecológico econômico como um facilitador da tomada de decisão no licenciamento ambiental, particularmente nos casos de empreendimento em que se exige Estudo de Impactos Ambientais – EIA.

Tal zoneamento tornaria os EIAs mais objetivos, rápidos e baratos, dispensando os diagnósticos ambientais demorados e exaustivos, que terminam por reduzir o esforço técnico da equipe na avaliação dos impactos e na proposição de medidas mitigadoras e de programas compensatórios. Além disso, a existência do zoneamento resolveria o dilema da escolha de alternativas locacionais para o empreendimento, uma vez que se conheceria previamente as potencialidades e restrições ambientais para a utilização dos espaços.

Neste sentido, Souza et al (2003) propõem que o zoneamento se constitua em forte condicionante à alocação de determinado tipo de empreendimento, buscando-se elaborar um mapa de aptidão, que se levado em consideração reduziria os riscos ambientais e à diminuição dos investimentos necessários à mitigação dos impactos ambientais presumíveis, de determinado projeto a ser licenciado.

6.1.3 - Áreas Legalmente Protegidas

A Constituição Federal (BRASIL, 1988) considera que, para assegurar a efetividade do direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, incumbe ao Poder Público, dentre outras responsabilidades: definir espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitida somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção.

Essas áreas, ou espaços, são consideradas legalmente protegidas, em decorrência de lei ou decreto específico, que as denominam como Unidades de Conservação - UCs. Ou ainda, quando definidas pelo Código Florestal ou outro documento legal no nível de Estado ou Município, determinadas tipologias de áreas que devam ser preservadas ou conservadas. É o caso das Áreas de Preservação Permanente - APPs, das Reservas Legais - RLs e das Áreas de Proteção de Manancial - APMs.

6.1.3.1 – Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação são áreas espacialmente definidas, cujos objetivos são a conservação *in situ* da biodiversidade e da paisagem, bem como a manutenção do conjunto dos seres vivos em seu ambiente, de modo que possam existir sem sofrer grandes impactos das ações humanas (JOLY e BICUDO, 1999).

Na história do estabelecimento das Unidades de Conservação no mundo, coube principalmente à União Internacional para a Conservação da Natureza – UICN, o papel de sistematizar e avaliar dados e experiências para a

proposição de diretrizes indicativas que auxiliassem os países a alcançar a conservação da biodiversidade. Tais UCs são consideradas como *Protected Areas*, conceituando-se como área natural protegida aquela dedicada especificamente à proteção e conservação da diversidade biológica e dos recursos naturais e culturais associados, a qual é manejada por disposições legais e outros meios efetivos (UICN, 1994).

No Brasil, a primeira UC a ser criada foi o Parque Nacional de Itatiaia, no Rio de Janeiro.

Embora o extinto Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF e o atual Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, já desenvolvessem um amplo e estruturado trabalho em relação à criação e gestão das UCs federais, só recentemente foi instituído pela Lei 9.985 (BRASIL, 2000) o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC.

Esta lei considera Unidade de Conservação o 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.

O SNUC considera dois grupos de categorias de UCs: o das Unidades de Proteção Integral e o das Unidades de Uso Sustentável. O objetivo das de proteção integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, entendendo como tal aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos mesmos. Já o objetivo das UCs de uso sustentável, é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais, entendendo como tal a 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.

São UCs de Proteção Integral: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgios da Vida Silvestre. São consideradas UCs de Uso Sustentável: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista,

Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Atualmente existem no Brasil 629 UCs federais, sendo 114 de Proteção Integral e 578 de Uso Sustentável (IBAMA, 2005). Saliente-se que todas as UCs federais, estaduais e municipais compõem o SNUC, devendo aquelas que tenham sido criadas antes do ano 2000, ser reavaliadas, de acordo com as atuais categorias.

Das UCs citadas, a única que não é criada por iniciativa do Poder Público é a Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN. Esta tipologia de UC, de caráter privado, foi instituída pelo Decreto 1.922 (BRASIL, 1996), contando hoje com 656 unidades espalhadas por todos os estados brasileiros, em uma área total de 519.000 hectares. (IBAMA, 2005).

A lei que criou o SNUC gera uma importante oportunidade financeira para o apoio à implantação e manutenção de Unidades de Conservação de Proteção Integral. Ela prevê que nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, seja destinado um mínimo de 0,5% dos custos do empreendimento para tais UCs. Em caso do empreendimento afetar uma unidade de conservação específica ou a sua zona de amortecimento, esta deverá ser também beneficiária desses recursos.

6.1.3.2 – Outras Áreas Legalmente Protegidas

As Áreas de Preservação Permanente – APPs - são definidas na Lei Federal 4.771 – Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 1965), com alterações subsequentes, como florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo dos cursos d'água (em faixas marginais em largura variável, sendo a mínima de 30 m), ao redor de lagoas e nascentes, no topo dos morros, nas encostas com declividade superior 45° e nas bordas de tabuleiros ou chapadas, entre outros.

Buscando regulamentar o Artigo 2º do Código Florestal, o CONAMA (2002), através da Resolução 303, dispôs sobre definições e limites de APP. Além disso, para atender ao Artigo 1º do Código – que prevê tratamento diferenciado para áreas de Utilidade Pública e de Interesse Social em APPs – e à Medida Provisória nº 2.166 (BRASIL, 2001), o Conselho tem se esforçado em

estabelecer parâmetros para atividades humanas em áreas urbanas, turísticas, de mineração, de silvicultura e outras, onde possa se permitir sob determinadas condições, a supressão de vegetação e intervenção com obras.

Por serem áreas de tensão, onde existem interesses sócio-econômicos e conservacionistas conflitantes, as soluções são de longa maturação e exigem um esforço de compatibilização técnica e política. No entanto, é preciso enfrentar tais situações de conflito e encontrar saídas duradouras e assimiláveis pela sociedade. Tal necessidade torna-se mais evidente a partir da constatação de que em 14 casos levantados no Brasil pelo Ministério do Meio Ambiente (2005), mais de 40% das APPs estão degradadas.

Por outro lado, o Código Florestal considera Reserva Legal – RL a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo da fauna e flora nativas. A RL não pode ser suprimida, nem sua vegetação sofrer corte raso, podendo porém ser utilizada sob regime de manejo florestal sustentável.

Esse tipo de área protegida deve ter sua localização e limites definidos, sendo obrigatório aprovação pelo órgão estadual ambiental e averbação no cartório de imóveis. À exceção da Amazônia, onde o percentual varia de 35% a 80%, a área mínima de Reserva Legal nas demais regiões brasileiras é de 20% de cada propriedade rural.

O conceito de Reserva Legal evoluiu nas últimas décadas, sendo refletido na própria legislação. No primeiro código florestal, instituído pelo Decreto 23.793 (BRASIL, 1934) havia a preocupação em garantir uma reserva de madeira dentro da propriedade, chamando-a de reserva florestal. Nessa área, a floresta nativa poderia até ser transformada em floresta homogênea, plantada. Já o Novo Código Florestal, definido na Lei 4.771 não permite que a vegetação nativa seja substituída por floresta plantada e impôs a averbação da área na matrícula do imóvel em cartório. Posteriormente, a Lei 8.171 (BRASIL, 1991) passou a obrigar o proprietário a repor a vegetação nas áreas de Reserva Legal que estivessem desmatadas, definindo um prazo de 30 meses para a sua conclusão. Esta recuperação pode ser feita de modo natural, deixando-se o solo sem outros usos, ou por plantio. Finalmente, a Medida

Provisória 2.166-67 (BRASIL, 2001), estabeleceu um papel nítido de conservação para a Reserva Legal, permitindo porém, o seu uso sob a forma de manejo florestal sustentável, devendo a reposição ser feita com espécies nativas e segundo orientação do órgão ambiental estadual.

Um passo importante foi a permissão para a criação de reserva legal coletiva, em regime de condomínio entre mais de uma propriedade. Além disso, foi instituído um sistema de renda com quotas para RL coletiva, em que um proprietário que possua área florestal excedente aos limites de RL e de APP fixados em lei, pode optar por comercializar a chamada servidão florestal, criando-se um mercado para compra e venda de reserva florestal.

Saliente-se porém, que em pequenas propriedades ou posse rural familiar, a RL pode se compor de plantios comerciais, ornamentais ou de frutíferas, mesmo que exóticas, desde que cultivadas associadas a espécies nativas.

Saliente-se ainda, a possibilidade de se somar áreas de preservação permanente e reservas legais, em determinadas circunstâncias, desde que não implique em conversão de novas áreas para outros usos de solo.

6.2 – Instrumentos de Comando e Controle

São considerados instrumentos de comando e controle o licenciamento ambiental, a fiscalização, a outorga de uso de água, além da compensação ambiental. A **Tabela 22** apresenta os diferentes instrumentos aqui abordados, com os seus respectivos meios de operacionalização.

Tabela 22 – Meios de operacionalização dos Instrumentos de Comando e Controle.

INSTRUMENTOS	MEIOS DE OPERACIONALIZAÇÃO
Licenciamento Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Autorização de supressão da vegetação • Licenciamento de atividades potencialmente poluidoras
Fiscalização Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Autuação • Intimação

Outorga de Uso da Água	<ul style="list-style-type: none"> • Emissão de Outorga
Cobrança pelo Uso da Água	<ul style="list-style-type: none"> • Emissão de Cobrança
Compensação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Termo de Compromisso • Termo de Ajustamento de Conduta • Reposição Florestal

6.2.1 – Licenciamento Ambiental

O licenciamento ambiental é previsto na legislação como o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, ou aqueles que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental. O licenciamento tem um caráter preventivo, portanto antecipa-se à intervenção pretendida sobre o meio ambiente, compatibilizando-a com o planejamento da região.

Embora seja um instrumento utilizado no Brasil desde a década de 70, com a criação da Secretaria Nacional do Meio Ambiente – SEMA e dos órgãos ambientais estaduais, é na Lei 6.938, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, que ele é definido como um dos seus instrumentos, dando competência ao Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, para definir normas e critérios de licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras.

O licenciamento ambiental é emitido em três etapas, cada uma gerando licença distinta: Licença Prévia (LP) – ato pelo qual se atesta a viabilidade ambiental do empreendimento ou atividade, emitida na fase preliminar do planejamento, estabelecendo os condicionantes a serem atendidos; Licença de Instalação (LI) – expressa o consentimento para o início da implementação do empreendimento ou atividade, após o cumprimento das especificações da LP; e Licença de Operação (LO) – autoriza a operação do empreendimento ou atividade, estabelecendo prazo para a sua renovação.

Nos casos em que o porte e o potencial degradador do empreendimento for grande, é previsto um Estudo Prévio de Impacto Ambiental - EPIA,

assegurado pela própria Constituição Federal e previsto também na lei de política ambiental, na forma de Avaliação de Impactos Ambientais – AIA.

A Resolução 01 do CONAMA (1986) conceitua a avaliação de impacto ambiental e estabelece que para efetivá-la é necessário realizar um Estudo de Impacto Ambiental – EIA e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA. Assim, diferentemente de outros países, o EIA/RIMA se constitui formalmente como único meio de avaliação de impacto ambiental, que seja legalmente aceito pela legislação federal, reduzindo as possibilidades metodológicas de abordagem.

A competência do licenciamento ambiental pode ser do governo federal, do Estado ou do Município, a depender da tipologia e do porte do empreendimento. A Resolução 237 do CONAMA (1997) estabelece a competência para a emissão da licença pelos órgãos federal, estaduais e municipais, de acordo com critérios que incluem a dominialidade e a própria amplitude do impacto previsto, se regional ou local. Ainda que sujeita a questionamento jurídico, a Resolução 237 busca integrar a ação dos órgãos federais, estaduais e municipais, componentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, o que representa um avanço negociado diante de interesses conflitantes nas diferentes esferas de poder (RIBEIRO, 1998).

6.2.2 – Fiscalização Ambiental

A fiscalização ambiental objetiva garantir que os recursos naturais sejam explorados e utilizados em consonância com a legislação ambiental, prevenindo ou coibindo a poluição do solo, da água e do ar e a degradação dos ecossistemas naturais, inclusive desmatamentos.

A fiscalização é um instrumento corretivo e de gestão ambiental. Pode se dar em caráter preventivo e coercitivo, a depender das circunstâncias em que ocorra. Preventivamente ela ocorre em decorrência de visitas sistemáticas às áreas identificadas como prioritárias ou estratégicas pelo órgão ambiental, o que garante um maior controle. Ao mesmo tempo, as visitas podem ser assistemáticas, valendo-se do caráter surpresa para obtenção do flagrante de ato ilícito.

Coercitivamente ela ocorre quando a atuação do órgão de fiscalização atende a uma denúncia ou quando a visita ao local é motivada por indícios apontados pelo monitoramento ambiental.

Para a fiscalização ambiental, o governo federal atua por meio do IBAMA, que desenvolve ações especiais em relação à flora, à fauna, à pesca e à degradação ambiental por poluição, sobretudo no âmbito da mineração e uso de produtos químicos, como agrotóxicos e preservativos de madeira. O fiscal do IBAMA, com poder de polícia, pode emitir o Auto de Infração e no mesmo momento determinar o valor da multa. Além disso, deve emitir uma Intimação, para que o infrator suspenda e justifique o ato agressor.

6.2.3 – Outorga de Uso da Água

A outorga de uso da água é um instrumento técnico da Política Nacional de Recursos Hídricos, sendo definida como ato administrativo, de autorização, mediante o qual o Poder Público outorgante faculta ao outorgado o direito de uso do recurso hídrico, por prazo determinado, nos termos e condições expressas no respectivo ato (MMA, 2000).

A outorga tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à mesma.

A Constituição Federal afirma competir à União definir os critérios de outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos. Tal competência é exercida pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, para editar normas sobre os critérios gerais de outorga. Saliente-se porém, que o Código das Águas (BRASIL, 1934) já dispunha que as águas públicas não poderiam ser derivadas para uso, sem a existência de concessão administrativa (no caso de utilidade pública) ou de autorização administrativa.

Na emissão da outorga é imprescindível assegurar a permanência de uma reserva hídrica remanescente, que garanta a proteção da fauna e o equilíbrio ambiental aquático. Assim, à semelhança da reserva legal florestal, há a necessidade de se garantir uma reserva hídrica limite, o que não permitirá

a concessão de todas as outorgas solicitadas, sem que se deixe um saldo hídrico suficiente para atender às exigências ambientais de interesse comum da coletividade (MACHADO, 2002).

A outorga tem valor econômico para quem recebe, na medida em que oferece garantia de acesso a um bem escasso, justificando o entendimento de que ela é uma garantia quanto à disponibilidade de água, assumida como insumo básico do processo produtivo (KELMAN, 1997).

No âmbito federal, a outorga é dada pela Agência Nacional de Águas – ANA. A outorga do direito de uso dos recursos hídricos e o licenciamento ambiental guardam grande aproximação, podendo os procedimentos de solicitação pelo interessado e da emissão pelo poder público, ser unificados, em benefício do usuário. O Conselho Nacional de Recursos Hídricos está trabalhando nesta perspectiva, através de Grupo Técnico especialmente criado.

6.2.4 – Cobrança pelo Uso da Água

A cobrança pelo uso da água é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos. Tem por objetivos: reconhecer a água como bem econômico; incentivar a racionalização do seu uso; e obter recursos financeiros para o financiamento de ações previstas nos planos de bacia.

O princípio da cobrança, que a Lei 9.433/1997 introduz para o uso das águas, já estava contido genericamente na Lei 6.938/1981, ao dizer que a Política Nacional de Meio Ambiente deverá impor ao usuário uma contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

Deverão pagar pelo uso da água as atividades de saneamento, indústrias, irrigação, dessedentação de animais e mineração.

A cobrança está vinculada à outorga, portanto, nos casos em que não for exigível a outorga, implicitamente não haverá exigibilidade da cobrança. Ao mesmo tempo, deve-se entender que a cobrança decorre do uso de um recurso de valor econômico, não devendo ser considerada como imposto.

Ao mesmo tempo, Machado (2002) adverte que, se a utilização dos recursos financeiros da cobrança deve ser realizada de acordo com o Plano de Recursos Hídricos, é razoável entender-se que sem o mesmo não deverá haver cobrança. Além disso, os recursos arrecadados deverão ser aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que forem gerados, particularmente no financiamento de estudos, programas, projetos e obras.

A competência para estabelecer os critérios gerais para a cobrança é dos respectivos Conselhos Nacional e Estaduais de Recursos Hídricos. O primeiro comitê federal a propor o valor de cobrança pelo uso da água foi o da bacia do Paraíba do Sul (CEIVAP, 2001), sendo a proposição posteriormente homologada pelo CNRH (2002).

6.2.5 – Compensação Ambiental

A compensação ambiental, em muitos casos, pode ser um instrumento de planejamento, aplicado nos casos em que, por interesse público ou por normas de licenciamento ambiental, seja exigida do empreendedor. Em outros, pode ser um instrumento correcional, quando o dano ambiental já foi provocado pelo infrator, exigindo-se a compensação independentemente da culpa, considerando a responsabilidade civil objetiva.

Na esfera administrativa, tem-se a compensação ambiental tanto no licenciamento quanto na sanção por infração cometida. No primeiro caso, exige-se o projeto de compensação, com a assinatura de um Termo de Compromisso -TC de recuperação ou de reposição, sendo usual na área florestal. No segundo caso, exige-se a assinatura de um Termo de Ajustamento de Conduta -TAC, de execução extra-judicial, para promoção da recuperação do dano ambiental provocado, geralmente em troca de redução do valor da multa pecuniária.

Já na esfera judicial, a compensação se dá pela exigência de reparação do dano ambiental. Esta reparação consiste na reconstituição ou recuperação do meio ambiente lesado, cessando-se a atividade lesiva e revertendo-se a degradação ambiental. Embora, esta deva ser a modalidade ideal de

compensação, nem sempre tem viabilidade prática ou técnica. Nesse caso, se admite a indenização em dinheiro (MILARÉ, 2000).

Intermediariamente à ação administrativa ou judicial, existe a atuação do Ministério Público. Desde a Constituição Federal de 1988 o Ministério Público deixou de representar judicialmente ou extra judicialmente o Estado, função esta atribuída à Advocacia Geral da União e às Procuradorias dos Estados. Assim, os Ministérios Públicos Federal e Estaduais passaram a atuar na tutela dos interesses metaindividuais, como os difuso e coletivo, ou seja, em prol do interesse de toda a sociedade. Neste caso enquadra-se a defesa do meio ambiente, por ser um bem de todos (ALMEIDA, 2000).

O Ministério Público - MP, portanto, deve atuar na prevenção e reparação dos danos causados ao meio ambiente. Evidentemente que a prioridade é atuar preventivamente, evitando que o dano seja causado, até porque quando ocorre, na maioria das vezes é difícil ou até impossível total reparação, percorrendo-se um caminho longo e demorado e nem sempre de todo eficaz (CRUZ, 2003).

Para cumprir o seu papel o Ministério Público conta com uma importante ferramenta, que é o inquérito civil. Consiste em uma investigação administrativa prévia, que se destina a colher elementos de convicção para que o promotor possa identificar se ocorre circunstância que justifique propor uma ação civil pública (MAZZILLI, 1999).

Antes de propor a ação civil pública, porém, o responsável por colocar o ambiente em risco ou por tê-lo danificado, poderá assinar com o MP um Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta – TAC que, se não cumprido, deverá ser acionado judicialmente. Os TACs também podem ser assinados pelo infrator com outros órgãos públicos, como as entidades responsáveis pelo licenciamento e a fiscalização ambiental, em qualquer esfera do poder público.

A figura do TAC foi introduzida em nosso ordenamento jurídico pela alteração que o Código de Defesa do Consumidor (BRASIL, 1990) impôs à Lei de Interesses Difusos (BRASIL, 1985), possibilitando que os órgãos públicos legitimados para impetrar a Ação Civil Pública pudessem promover um acordo previamente à propositura da ação.

Saliente-se que o MP deve atuar também nos casos em que houver omissão dos órgãos de controle ambiental. Isso porque, se por um lado, o

Estado é o promotor por excelência da defesa do meio ambiente na sociedade, quando elabora e executa políticas públicas ambientais e quando exerce o controle e a fiscalização das atividades potencialmente degradadoras do meio ambiente, por outro lado, ele aparece em muitas circunstâncias, como responsável direto ou indireto pela degradação da qualidade ambiental, quando elabora e executa outras políticas públicas – como, por exemplo, as relacionadas ao desenvolvimento econômico e social – ou quando se omite no dever de fiscalizar as atividades que causam danos ao meio ambiente e de adotar as medidas administrativas necessárias à preservação da qualidade ambiental (MIRRA, 2003).

No entanto, nos casos em que as ações preventivas e de caráter administrativo não surtiam os efeitos desejáveis, torna-se indispensável a atuação do judiciário. A partir da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente o judiciário passou a ser um canal de que se vale a sociedade, ou o Ministério Público como seu representante, para resolver pendências na área de interesses difusos do meio ambiente.

Neste papel, segundo Jucovsky (2000), o juiz deve pautar-se com cautela e bom senso, desempenhando inclusive uma função pedagógica, agregando subsidiariamente à solução da controvérsia, um ensinamento. Porém, para propiciar a efetiva prevenção ou repressão ao dano ambiental, portanto eficácia, deve ser rápido e enérgico.

6.3. Instrumentos para Tomada de Decisão

São os instrumentos relacionados à geração e uso da informação, utilizados para tomadas de decisão em diferentes níveis. Correspondem ao enquadramento dos corpos d'água, ao monitoramento ambiental, ao sistema de informações do meio ambiente e de recursos hídricos, à educação ambiental e às instâncias de decisão colegiada.

A **Tabela 23** registra diversos meios de operacionalização de tais instrumentos.

Tabela 23 – Meios de operacionalização dos Instrumentos de Tomada de Decisão.

INSTRUMENTOS	MEIOS DE OPERACIONALIZAÇÃO
Enquadramento dos Corpos de Água	<ul style="list-style-type: none"> • Resolução do Conselho de Recursos Hídricos
Monitoramento Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento de qualidade da água • Monitoramento de vazões hídricas • Monitoramento de cobertura florestal • Monitoramento de uso e ocupação do solo
Sistemas de Informação	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de informação de meio ambiente • Sistema de informação de recursos hídricos
Educação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Educação ambiental formal • Educação ambiental não-formal
Instâncias de Decisão Colegiada	<ul style="list-style-type: none"> • Conselho de meio ambiente • Conselho de recursos hídricos • Comitê de bacias hidrográfica

6.3.1 – Enquadramento dos Corpos de Água

O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, é um instrumento previsto na Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Os usos previstos são para abastecimento público, irrigação, aqüicultura, dessedentação de animais, recreação, navegação, harmonização paisagística e proteção às comunidades aquáticas.

Porém o enquadramento dos corpos de água é também um instrumento de planejamento ambiental, pois estabelece o nível de qualidade (ou classe) a ser alcançado ou mantido em um segmento do corpo de água ao longo do

tempo e, em função disso, são estabelecidos limites de lançamento de resíduos (LANNA, 1995).

Desde a década de 70, a Portaria GM 013 (MINTER, 1976) estabeleceu a primeira classificação das águas no Brasil, definindo-as em 4 classes e fixando teores máximos de impureza e condições a serem atendidas.

Posteriormente a Resolução 20 do CONAMA (1986) estabeleceu para o território brasileiro 9 classes de uso, com padrões de qualidade para as águas doces (5 classes), salobras (2 classes) e salinas (2 classes).

Esta classificação foi baseada, não necessariamente em seu estado atual, mas na qualidade que os corpos de água deveriam possuir para atender às necessidades da comunidade, quanto aos usos preponderantes desejados. Para cada classe de corpo de água há a previsão dos níveis de coliformes, DBO, OD, turbidez, pH, materiais flutuantes, óleos e graxas, substâncias que provoquem gosto ou odor, corantes artificiais e outros, no total de 76 parâmetros.

Recentemente, a Resolução 357 (CONAMA, 2005) substituiu a anterior, ampliando para 13 classes, sendo 5 para águas doces, 4 para águas salobras e 4 para salinas, além de ampliar para ____ parâmetros de qualidade. A nova resolução também estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. A **Tabela 24** apresenta os usos admissíveis em função de classe de qualidade da água.

De acordo com a Lei 9.433/97, de Recursos Hídricos, o enquadramento visa assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que foram destinadas e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes. Assim, os efluentes não poderão conferir ao corpo receptor características em desacordo com o seu enquadramento.

A Resolução CONAMA 357/2005 reconhece que o enquadramento deve expressar metas finais a serem alcançadas, mas admite a necessidade de serem fixadas metas progressivas intermediárias, visando a efetivação pretendida.

Os usos pretendidos devem ser discutidos e apontados no Plano de Bacia, a ser elaborado para cada bacia hidrográfica a partir de estudos técnicos aprofundados. Porém, terá que ser aprovado pelo correspondente Conselho

Nacional ou Estadual de Recursos Hídricos, a partir de proposição do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica.

Tabela 24 – Usos admissíveis da água em função do enquadramento em classe de qualidade, de acordo com a Resolução 357/2005.

USOS ADMISSÍVEIS	CLASSES DE QUALIDADE DA ÁGUA												
	ÁGUAS DOCES					ÁGUAS SALINAS			ÁGUAS SALOBRAS				
	SP	1	2	3	4	SP	1	2	3	SP	1	2	3
Abastecimento para consumo humano, com desinfecção	X												
Abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado		X											
Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional			X										
Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado				X							X		
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas	X					X				X			
Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral	X					X				X			
Proteção das comunidades aquáticas		X	X				X				X		
Recreação de contato primário		X	X				X				X		
Recreação de contato secundário				X				X				X	
Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas		X									X		

Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques			X								X		
Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras				X									
Aqüicultura e atividade de pesca			X	X			X	X			X	X	
Dessedentação de animais				X									
Navegação					X				X				X
Harmonia paisagística					X				X				X

Portanto, o enquadramento, para gerar compromissos e resultados efetivos de manutenção ou melhoria da qualidade ambiental, deve ser fruto de um processo amplo de discussão e negociação entre o Poder Público, os usuários da água e a sociedade civil organizada como se evidencia, esta negociação ocorre inicialmente no âmbito dos comitês de bacia e finalmente no Conselho de Recursos Hídricos.

6.3.2 Monitoramento Ambiental

O monitoramento ambiental consiste na medição, periódica ou contínua das condições do meio ambiente, podendo consistir em monitoramento da qualidade e quantidade de água, da qualidade do ar, do uso e ocupação do solo, ou ainda da evolução da cobertura de vegetação natural ou plantada. Em todos os casos é fundamental que as informações sejam confiáveis e comparáveis no tempo, demonstrando a melhoria ou não de qualidade ambiental.

A importância do monitoramento deve ser entendida no contexto da gestão ambiental como um elemento estratégico na tomada de decisão,

particularmente no planejamento - de novas intervenções em determinada área ou região, na atividade de licenciamento ambiental e como suporte à atividade de fiscalização. Ou seja, a falta ou precariedade de informações aumenta a incerteza das decisões nas ações de planejamento e controle.

Nesta perspectiva, pode-se afirmar que só existem informações confiáveis se existirem redes de monitoramento apropriadas. Por isso, os objetivos da implantação de um sistema de monitoramento devem possibilitar conhecer a qualidade do ambiente por meio dos parâmetros medidos, avaliar alterações do ecossistema, orientar as ações necessárias para a manutenção ou melhoria da qualidade ambiental e até avaliar a efetividade dessas ações.

No âmbito deste trabalho, são abordados os monitoramentos de recursos hídricos e florestais, como instrumentos necessários à boa tomada de decisão na gestão ambiental.

O conceito de monitoramento da qualidade da água é muito mais amplo do que a simples verificação de que os padrões legais de qualidade estão sendo atendidos ou não. Deve sobretudo atender à necessidade de responder sobre o que está sendo alterado e por que essas modificações estão ocorrendo (BRAGA et al, 2002).

No Brasil, o monitoramento da qualidade das águas é realizado principalmente pelos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente – OEMA's, empresas de saneamento e pela Agência Nacional de Águas – ANA. Cada um desses órgãos tem sua rede estruturada (localização dos pontos amostrais e parâmetros analisados) para atender a demandas específicas. Em termos federais, a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL operava 426 estações de monitoramento de qualidade de água instaladas em todo o território nacional, compreendendo os principais rios, definidos como de importância estratégica e com aproveitamento hidráulico potencial ou real. Após a criação da ANA, a operação da rede passou a ser executada pela nova Agência.

Já nos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal, as redes de monitoramento estão em vários níveis de desenvolvimento. Alguns Estados operam redes com sistemas bem elaborados, utilizando georeferenciamento e com número representativo de estações para a caracterização das águas da

região. Em outros, as redes ainda estão sendo desenvolvidas ou existe apenas a perspectiva de que se estabeleçam (SABBAG et al, 2003).

Visando colaborar na solução da situação de desintegração das redes existentes no país, o Ministério do Meio Ambiente – MMA lançou, dentro do Programa Nacional do Meio Ambiente II – PNMA II, o subcomponente Monitoramento da Qualidade da Água, que tem como principal objetivo desenvolver e aprimorar o monitoramento da qualidade da água, com o propósito de subsidiar a formulação de políticas de proteção ambiental e a tomada de decisão a respeito das ações de gestão ambiental. Em decorrência, o IBAMA montou o Sistema de Monitoramento da Qualidade da Água – SISAGUA, com a finalidade de armazenar e disponibilizar as informações obtidas. O sistema consta de três cadastros: de corpos d'água, de estações de monitoramento e de laboratórios. Este sistema também atende ao monitoramento quantitativo de águas.

No momento, o banco de dados possui 3.100 rios e 7.539 estações cadastradas, das quais 1.985 são estações que realizam monitoramento de qualidade de água, sendo que dessas, 1.241 estações continuam operando. Já o cadastro de laboratórios de análises ambientais, contém 147 laboratórios, distribuídos em 23 Estados (Acre, Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Roraima, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe (IBAMA, 2004).

Por sua vez, o monitoramento hidrometeorológico é de responsabilidade do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, que opera uma rede de estações meteorológicas no País. A função desta rede é permitir a previsão do tempo e disponibilizar aos usuários de recursos hídricos informações sobre precipitação e evaporação, para fins de balanço hídrico. Nos últimos anos, o INMET tem se especializado na previsão do tempo e clima. Uma outra instituição, o Instituto de Pesquisas Espaciais – INPE, também produz previsões de tempo e clima, utilizando modernos recursos tecnológicos de sensoriamento remoto e modelos matemáticos altamente sofisticados.

Os dados quantitativos sobre as águas superficiais estão sob a responsabilidade da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, que opera uma rede hidrométrica construída de 1.874 estações fluviométricas. Além disto,

suplementarmente ao INMET, a ANEEL opera um conjunto de 2.234 estações pluviométricas e hidrometeorológicas (ANEEL, 2005). Já as águas subterrâneas não dispõem ainda de um aparato de coleta de dados sistemático, em nível nacional. Os dados existentes são resultado de observações em poços perfurados por entidades privadas e públicas, em nível estadual ou regional.

No monitoramento da cobertura florestal em nível nacional, destacam-se as atuações da organização não-governamental SOS Mata Atlântica e do Instituto de Pesquisas Espaciais – INPE.

O primeiro mapeamento nacional dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica foi concluído em 1990, por estas duas entidades. Por ter sido desenvolvido em escala de 1:1.000.000, impossibilitou análises mais detalhadas, uma vez que áreas de pequenas extensões não puderam ser mapeadas. Apesar disso, tornou-se uma referência para pesquisa científica e uma importante ferramenta de trabalho para o movimento ambientalista, pois subsidiou várias estratégias e ações políticas para a conservação da Mata Atlântica.

Em 1991, deu-se início a um mapeamento mais detalhado, em escala de 1:250.000, analisando a ação humana nos remanescentes florestais e na vegetação de mangue e de restinga, entre 1885 e 1990.

Um novo lançamento ocorreu em 1998, desta vez cobrindo o período de 1990-1995, incluindo a digitalização dos limites das fisionomias vegetais da Mata Atlântica e de algumas Unidades de Conservação federais e estaduais, sendo elaborado em parceria com o Instituto Socioambiental - ISA. Desenvolvido com técnicas de interpretação visual de imagens de satélite, levantamentos de campo e sobrevôos, o trabalho vem, ao longo dos anos, apropriando-se dos benefícios da tecnologia da informação, especialmente nas áreas de sensoriamento remoto e geoprocessamento.

Com a adoção de nova metodologia, que inclui o uso de imagens TM/Landsat 5 ou 7 em formato digital, permitindo a ampliação da escala de mapeamento para 1:50.000 e, conseqüentemente, a redução da área mínima mapeada para 10 hectares, foi lançado o Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica 1995-2000 (SOS MATA ATLÂNTICA, 2003), com a avaliação de 10 Estados – a totalidade das áreas do domínio da Mata Atlântica de Goiás,

Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul e áreas parciais da Bahia – que abrangeram nesta etapa 1.181.000 Km², ou seja, 87% da área total do Domínio da Mata Atlântica.

A Mata Atlântica do Nordeste brasileiro foi mapeada em 1992 pela Sociedade Nordestina de Ecologia – SNE, sendo que as informações geradas serviram de base para a proposição da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica – Fase IV (COSTA, 1997), e para a elaboração do Mapa de Áreas Prioritárias de Conservação de Mata Atlântica no Nordeste (CI et al, 1993). Atualmente, a SNE realiza novo mapeamento nos diversos Estados do Nordeste, o que permitirá o monitoramento dos remanescentes florestais na escala 1:100.000 (SNE, 2004).

Na Amazônia, a atividade anual de monitorar sistematicamente é realizada pelo INPE, usando técnicas de interpretação visual de imagens orbitais. Este monitoramento se realiza através do Projeto de Estimativa do Desflorestamento da Amazônia – PRODES, que elaborou o primeiro relatório para o período 1999-2000. O relatório traz ainda os primeiros resultados de uma nova abordagem metodológica na identificação e estimativa dos desflorestamentos. Trata-se do sub-projeto PRODES Digital, que analisa as imagens de satélite por um processo automatizado, com uso da técnica de modelo linear de mistura e classificação por regiões. Os dados do PRODES Digital, devidamente georeferenciados, compõem um banco de dados multitemporais, de fácil acesso e integração com diversas outras fontes de informações e/ou sistemas computacionais (INPE, 2004a).

Por outro lado, em decorrência dos grandes incêndios ocorridos em Roraima em maio de 1998, decorrentes de queimadas descontroladas, foi criado o Programa de Prevenção e Controle às Queimadas e aos Incêndios Florestais no Arco do Desflorestamento – PROARCO, coordenado pelo IBAMA e com suporte do INPE (INPE, 2004b).

O objetivo geral do PROARCO é prevenir e combater a ocorrência de incêndios florestais em larga escala na Amazônia Legal, especialmente no Arco do Desflorestamento, que constitui-se de uma faixa contínua de cerca de 3 mil quilômetros de extensão, variando até 600 quilômetros de largura, incluindo 168 municípios situados no sul da Amazônia. Os objetivos específicos são

identificar as áreas de maior risco de ocorrência de incêndios, por meio do desenvolvimento de um sistema permanente de ações de monitoramento, previsão, prevenção, combate a incêndios e de controle e fiscalização de queimadas ao longo do Arco de Desflorestamento; informar os produtores e comunidades rurais quanto aos riscos dos incêndios florestais, por meio de campanhas educativas e mobilização social; estruturar e implementar unidades de combate próximas às áreas de risco; e implantar um núcleo estratégico com capacidade institucional de mobilizar uma força tarefa (INPE, 2004b).

6.3.3 Sistemas de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos

O direito à informação inscreve-se como um dos postulados básicos do regime democrático, essencial ao processo de participação da comunidade no debate e nas deliberações sobre assuntos do seu interesse. Por isso, a opinião pública desempenha importante papel no equacionamento da política ambiental. Os cidadãos com acesso à informação têm melhores condições de atuar na sociedade, de articular mais eficazmente desejos e idéias e de tomar parte nas decisões que lhes dizem respeito diretamente (MILARÉ, 2000).

A Lei da Política Nacional do Meio Ambiente tem como um dos instrumentos o Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente - SISNIMA, auxiliado por outros também de caráter informacional, como o Relatório de Qualidade do Meio Ambiente e o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais. Além disso, se implementados, assegura a prestação de informações relativas ao meio ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes. Portanto, ao Estado cumpre abrir os canais para a efetividade desse direito, dando publicidade a atos e documentos.

Por outro lado, a Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos também reconhece a informação como fundamental, definindo também o sistema de informações como um dos seus instrumentos. O Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos - SNIRH é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre os recursos hídricos e os fatores intervenientes em sua gestão.

São princípios deste sistema a descentralização na obtenção e produção de dados e informações, a coordenação unificada e o acesso aos dados e informações garantidos à toda a sociedade.

O SNIRH tem por objetivos reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil, atualizar permanentemente as informações disponíveis sobre disponibilidade e demanda hídrica e fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos - PRH. Seguindo esta lógica, na legislação dos Estados, os sistemas estaduais devem dar cobertura aos respectivos territórios e estabelecer interfaces com o sistema nacional.

A tomada de decisão é, em última análise, o objetivo final do sistema de informações. Tais decisões devem ser moldadas pelo pleno conhecimento das informações técnicas existentes e pela avaliação política dos segmentos governamentais e não-governamentais envolvidos. Portanto, tanto na gestão ambiental quanto na de recursos hídricos, as decisões tendem a ter um caráter sócioambiental.

Um sistema que dê suporte às decisões – por parlamentares, executivos, juízes ou membros de conselhos e comitês – deve ser capaz de gerar, armazenar e disponibilizar dados, em quantidade, qualidade e no tempo adequado às necessidades. Este tem como importante base o Sistema de Informação Geográfica – SIG, que trabalha fundamentalmente com o banco de dados e modelos preditivos, com a representação dos resultados em mapas.

No entanto, ainda falta muito para se ter no Brasil sistemas estruturados e funcionais de informação sobre meio ambiente e sobre recursos hídricos. Mais distante ainda a estruturação de um sistema único, que articule e disponibilize de forma integrada as informações sobre meio ambiente e recursos hídricos.

Todavia, a facilidade gerada pela internet, com mecanismos cada vez mais ágeis e de uso simplificado, tem possibilitado o acesso do usuário a múltiplos sites especializados na temática, sendo administrados por órgãos gestores federais, estaduais e municipais, instituições de pesquisa, organizações não governamentais, além de conselhos e comitês.

O site do Ministério do Meio Ambiente (www.mma.gov.br) é um exemplo, disponibilizando informações sobre as suas Secretarias Executivas; entidades

vinculadas, como a Agência Nacional de Águas – ANA e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais – IBAMA; e seus Colegiados Gestores, como os Conselhos Nacionais da Biodiversidade – CONABIO, de Recursos Hídricos – CNRH e do Meio Ambiente – CONAMA.

6.3.4 Educação Ambiental

A educação é o grande instrumento de transformação das sociedades que pode promover atitudes e condutas propícias à cultura da sustentabilidade. Assim, a educação é o meio de construir e divulgar conhecimentos e desenvolver talentos para introduzir as mudanças desejadas das condutas, valores e estilos de vida e para suscitar o apoio público às mudanças contínuas e fundamentais que são imprescindíveis para que a humanidade possa modificar sua trajetória - abandonando a via mais comum que leva a dificuldades cada vez maiores e a uma possível catástrofe - para iniciar seu caminho em direção a um futuro sustentável (UNESCO, 1999).

A educação ambiental deve naturalmente assumir esta dimensão, abrangendo todos os segmentos da sociedade. Partindo do princípio ambientalista de pensar globalmente e atuar localmente, a educação ambiental deve considerar os problemas concretos da realidade, analisando-os sob uma ótica de interdisciplinaridade mais ampla e suscitando uma participação ativa da comunidade no sentido de resolvê-los (UNESCO, 1997).

O grande referencial da Educação Ambiental no mundo é a Conferência de Tbilisi, ocorrida em 1977. Sob os auspícios do seu ideário, a Política Nacional do Meio Ambiente estabeleceu a obrigatoriedade de se promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação e uso sustentável do meio ambiente. Posteriormente, a Constituição Federal de 1988 ratificou tal diretriz.

Desta maneira, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – RIO 92, o governo do Brasil assumiu a educação ambiental como um dos principais instrumentos da política ambiental brasileira.

Em conseqüência, foi criado em 1994 o Programa Nacional de Educação Ambiental – PRONEA, e cinco anos depois, foi aprovada a Lei 9.795 (BRASIL, 1999), que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental.

Esta lei entende por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e à sua sustentabilidade. Além disso, considera que deve atuar não só no ensino formal, mas também no contexto de educação não-formal, envolvendo todos os setores da sociedade.

No seu atual formato, o PRONEA tem como missão estimular a ampliação e o aprimoramento da educação ambiental em todos os municípios, setores do país e sistemas de ensino, contribuindo para a construção de territórios sustentáveis e pessoas atuantes e felizes (MMA e MEC, 2003).

6.3.5 Instâncias de Decisão Colegiada

A gradativa reforma do Estado brasileiro, com conseqüente modernização no setor público e ampliação das bases democráticas de tomada de decisão, ensejou o reconhecimento na própria Constituição, e posteriormente nas diversas leis ordinárias, de um necessário arcabouço institucional que valorize os colegiados, com participação da sociedade.

No entender de Thame (2002), desta maneira consolida-se a democracia participativa, em que os diversos setores da sociedade civil organizada passam a ter direito não apenas a discutir, mas também a definir as soluções dos problemas que lhes são afetos.

Os colegiados visam, na pureza de sua conceituação, incentivar as opiniões de setores que têm interesse na matéria a ser tratada. Colhem-se idéias e informações, confrontado-se as mesmas em busca da formação de uma posição comum ou, pelo menos, de uma posição majoritária (MACHADO, 2001).

Nas áreas de meio ambiente e de recursos hídricos esta nova visão está contemplada nas respectivas leis de política.

A lei da PNMA instituiu o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, como o órgão nacional de caráter consultivo e deliberativo. O CONAMA tem por finalidade assessorar, estudar e propor diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente. Ao mesmo tempo tem competência para, entre outros: estabelecer normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; decidir, em última instância administrativa, sobre as multas e demais penalidades impostas pelo IBAMA; estabelecer normas, critérios e padrões nacionais de qualidade do meio ambiente; monitorar e avaliar a implementação e execução de política e normas ambientais; e deliberar por meio de resoluções, visando o cumprimento dos objetivos da PNMA.

O CONAMA é composto por Plenário, Câmaras Técnicas e Grupos de Trabalho, sendo presidido pelo Ministro do Meio Ambiente. Este Conselho é um colegiado, representativo dos atores sociais interessados na área ambiental nos níveis governamental, empresarial e da sociedade civil organizada. O Plenário tem a seguinte composição: o Ministro de Estado do Meio Ambiente; o Secretário Executivo do Ministério do Meio Ambiente; um representante do IBAMA; um representante da Agência Nacional das Águas – ANA; um representante de cada um dos Ministérios, das Secretarias da Presidência da República e dos Comandos Militares do Ministério da Defesa; um representante de cada um dos Governos Estaduais e do Distrito Federal; oito representantes dos Governos Municipais que possuam órgão ambiental estruturado e Conselho de Meio Ambiente, com caráter deliberativo; vinte e dois representantes de entidades de trabalhadores e da sociedade civil; oito representantes de entidades empresariais; e um membro honorário indicado pela Presidência da República.

Por sua vez, a lei da PNRH instituiu o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, onde o Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH ocupa a instância mais alta na hierarquia do sistema.

O CNRH tem como competência, dentre outras: analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos; estabelecer diretrizes para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos; promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regionais, estaduais e dos setores usuários; arbitrar conflitos sobre

recursos hídricos; deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos cujas repercussões extrapolam o âmbito dos estados em que serão implantados; aprovar propostas de instituição de comitês de bacia hidrográfica; estabelecer critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos e para a cobrança por seu uso; e aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos e acompanhar sua execução.

Também presidido pelo Ministro do Meio Ambiente, o CNRH é composto por representantes de Ministérios e Secretarias Especiais da Presidência da República; Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos; usuários de recursos hídricos (irrigantes, indústrias, concessionárias de geração de energia hidrelétrica; pescadores e usuários da água para lazer e turismo); prestadores de serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário; e representantes de organizações civis de recursos hídricos (consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas, e organizações não-governamentais). Atualmente, são 57 conselheiros com mandato de três anos. O número de representantes do Poder Executivo Federal não pode exceder à metade mais um do total de membros.

No âmbito dos Estados, desempenham papéis equivalentes ao CONAMA os Conselhos Estaduais de Meio Ambiente, também inseridos na estrutura do SISNAMA. O mesmo acontece em relação aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, equivalentes do CNRH, também inseridos no SNRH. A mesma lógica se dá em determinados municípios, em que é criado o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (mais freqüente) e o Conselho Municipal de Recursos Hídricos (mais raro).

Com relação às bacias hidrográficas, está em consolidação a gestão ambiental através dos Comitês de Bacia Hidrográfica – CBHs. Estes são órgãos colegiados com atribuições normativas, deliberativas e consultivas, a serem exercidas na bacia ou na sub-bacia hidrográfica de sua jurisdição. Os CBHs devem adequar a gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais de suas áreas de abrangência. Em função da dominialidade, os comitês estaduais e federais, reportam-se respectivamente, aos Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados ou ao Federal (CNRH, 2000).

De acordo com a legislação federal, os Comitês de Bacia federais devem ter composição tripartite, entre representantes do poder público (40%), de usuários da água (40%) e da sociedade civil (20%). Porém, alguns estados não seguem esta relação de proporcionalidade na composição. É o caso do Estado de São Paulo, onde os representantes do governo estadual, dos municípios e da sociedade civil ocupam 1/3 das cadeiras, levando o poder público a ficar com a maioria, ou 2/3 dos membros.

Segundo Garjulli (2001), certamente um dos maiores desafios é concretizar, através dos Comitês de Bacia e demais organismos colegiados, a gestão participativa da água, pois esta estratégia irá se contrapor a práticas historicamente estabelecidas, tais como: a simples construção de obras hídricas sem o seu devido gerenciamento, as decisões governamentais tomadas de forma centralizada, o desinteresse e a ausência de iniciativa dos usuários e da sociedade na busca de alternativas para a gestão sustentável dos recursos hídricos.

Os Conselhos e Comitês devem, contudo, reconhecer e até estimular outras instâncias de decisão colegiada, que possam estar neles representadas, ou mesmo que caminhem em paralelo, como elos da teia social democrática, ajudando a mobilizar a comunidade e até fiscalizar as estruturas formais constituídas. Fazem parte desse conjunto, os Fóruns e Redes regionais ou setoriais, as Associações e os Movimentos, desde que possuam condutas transparentes e decisões colegiadas.

7 – APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS NA BACIA DO CORUMBATAÍ

Os instrumentos indutores de conservação e recuperação dos recursos hídricos e florestais já foram apresentados, sendo distribuídos em três grupos: de Ordenamento Territorial, de Comando e Controle e de Tomada de Decisão.

A partir do conhecimento das características, do suporte legal e da aplicabilidade genérica dos mesmos, analisa-se neste capítulo a forma de aplicação de cada instrumento na bacia do rio Corumbataí. Isto propicia uma avaliação da efetividade dos diferentes instrumentos, diante de uma situação real, geográfica e funcionalmente definida.

7.1 – Instrumentos de Ordenamento Territorial

Os instrumentos de ordenamento territorial aqui considerados são o Plano Diretor, o Zoneamento Ambiental e as Áreas Legalmente Protegidas.

7.1.1 – Plano Diretor

O Plano Diretor é considerado como instrumento básico de planejamento, seja para fortalecer o desenvolvimento em determinado espaço, seja para a conservação de um ecossistema ou recurso natural. A depender dos seus objetivos, apresenta diferentes enfoques.

Na bacia do Corumbataí, são considerados o Plano Diretor das Bacias Hidrográficas do Piracicaba, Capivari e Jundiaí, os Planos de Microbacias, o Plano Diretor Florestal e os Planos Diretores Municipais (**Tabela 25**).

Tabela 25 – Planos Diretores existentes na bacia do Corumbataí

TÍTULO	ATO DE CRIAÇÃO	RESPONSABILIDADE	ABRANGÊNCIA NA BACIA
Plano Diretor das Bacias PCJ	Deliberação nº 95/2000 do CBH-PCJ	Comitê das Bacias PCJ	Toda a bacia
Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas *	Decreto Estadual nº 41.990, 1997	CATI	Todos os municípios estão em prioridade 2
Plano Diretor de Corumbataí	Lei Municipal nº 520/1984	Prefeitura de Corumbataí	Área Urbana do município
Plano Diretor de Piracicaba	Lei Complementar municipal nº 46/1995	Prefeitura de Piracicaba	Área Urbana e rural do município
Plano Diretor de Rio Claro	Lei municipal nº 2.492/1992	Prefeitura de Rio Claro	Área urbana e rural do município
Plano Diretor de Santa Gertrudes	Lei municipal nº 1883/2002	Prefeitura de Santa Gertrudes	Área urbana do município
Plano Diretor Florestal da Bacia do Corumbataí	Concluído em 2002 pelo IPEF, não foi constituído legalmente	Consórcio das Bacias PCJ	Toda a área dos oito municípios na bacia do Corumbataí

* No programa estão previstos os planos diretores por microbacia hidrográfica

Plano de Bacia Hidrográfica

O rio Corumbataí, estando inserido na bacia do rio Piracicaba, inclui-se no Plano Diretor das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, que compõem a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos número 05 - UGRHI-5.

O Plano de Bacia Hidrográfica 2000-2003 foi aprovado pelo Comitê das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - CBH PCJ em novembro de 2000. Teve como referências básicas o Relatório de Situação chamado Relatório Zero (CETEC, 2000). Subsídios também foram gerados pelo Plano Integrado de Aproveitamento e Controle de Recursos Hídricos das Bacias do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista e pelo Projeto de Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica – PQA.

O Plano, reconhecendo as bacias da UGRHI - 5 como críticas, particularmente em relação à disponibilidade hídrica, aponta para a necessidade de um planejamento integrado, gerando demandas para a sua execução, distribuídas nos Componentes A – Gestão de Recursos Hídricos (**Tabela 26**) com 6,4% do valor total orçado, e B - Serviços e Obras (**Tabela 27**) com o restante dos recursos, ou seja, 93,6% do total.

Também apresenta uma caracterização da UGRHI – 5 e oferece informações comparadas sobre os recursos hídricos entre as suas bacias,

particularmente em relação à disponibilidade de águas superficiais e subterrâneas, qualidade das águas, usos e demandas, fontes de poluição e áreas degradadas (CBH-PCJ, 2000). Sequencialmente o Plano apresenta objetivos e metas, além das fontes e previsão de recursos para investimentos, endossando o Programa de Investimentos para Proteção e Aproveitamento dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (SRHSO, 1999).

Tabela 26 – Objetivos e metas de curto prazo no Componente A – Gestão dos Recursos Hídricos, do Plano de Bacia 2000 – 2003 do CBH-PCJ

OBJETIVO	METAS
A.1 – Desenvolvimento Institucional	Organização e capacitação de: <ul style="list-style-type: none"> • Órgão de coordenação e integração participativa; • Órgão e entidades de gestão de recursos hídricos; • Entidades civis de recursos hídricos; • Desenvolvimento tecnológico e de recursos humanos; • Desenvolvimento da legislação e de mecanismos econômico-financeiros; • Educação Ambiental.
A.2 – Planejamento dos Recursos Hídricos	Desenvolvimento de : <ul style="list-style-type: none"> • Levantamento de dados e elaboração de estudos; • Planos de recursos hídricos e estudos de viabilidade; • Enquadramento dos corpos de água em classe de uso.
A.3 – Gerenciamento de Recursos Hídricos	Desenvolvimento de : <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de outorga e cobrança; • Controle e fiscalização de fontes industriais; • Racionalização do uso dos recursos hídricos.
A.4 – Bases Técnicas para o Gerenciamento	Desenvolvimento de : <ul style="list-style-type: none"> • Rede hidrológica e de monitoramento da qualidade das águas; • Sistema de informações sobre os recursos hídricos e meio ambiente.
A.5 – Proteção e Conservação Ambiental	Desenvolvimento de programas de: <ul style="list-style-type: none"> • Proteção de mananciais de águas superficiais e subterrâneas; • Proteção e conservação de ecossistemas aquáticos; • Reflorestamento e recomposição de vegetação ciliar e áreas degradadas, com conservação do solo. • Controle das fontes difusas de poluição das águas. • Zoneamento Agroambiental • Ações integradas para melhoria da “produção” de água

Fonte: CBH-PCJ (2000)

Tabela 27 – Objetivos e metas de curto prazo no Componente B – Serviços e Obras, no Plano de Bacia 2000 – 2003 do CBH-PCJ.

OBJETIVO	METAS
B.1 – Estudos, Projetos e Programas	<ul style="list-style-type: none"> • Definir características peculiares, custos e programações físico-financeiras de empreendimentos em: sistemas de esgotos sanitários, abastecimento de água, efluentes industriais, resíduos sólidos, conservação do solo, assoreamento de cursos de água, drenagem urbana, áreas degradadas e recuperação represas; • Programas ambientais ligados a resíduos sólidos.
B.2 – Serviços e Obras de Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> • Obras de aproveitamento múltiplos; • Recuperação e preservação de represas; • Obras de conservação e recuperação da qualidade das águas, abrangendo sistemas de transporte e tratamento de esgotos urbanos e efluentes industriais; • Obras de recuperação e conservação da qualidade de água, abrangendo projetos integrados de reflorestamentos e conservação do solo.
B.3 – Serviços e Obras Correlatas	<ul style="list-style-type: none"> • Serviços e obras abrangendo: coleta de esgotos urbanos; produção, distribuição e perdas em sistemas de abastecimento de água; disposição de resíduos domésticos, hospitalares, e industriais; recuperação de áreas degradadas; e, preservação e melhoria de produção de mananciais.

Fonte: CBH-PCJ (2000)

No que concerne à previsão de recursos para a conservação integrada de recursos hídricos e florestais, são identificadas as metas de Proteção e Conservação Ambiental no Componente A e as metas de Recuperação de Áreas Degradadas e Melhorias da Produção de Água, e de Proteção de Mananciais, no componente B.

Levando em consideração o investimento por segmento temático, a Proteção e Conservação do Solo e dos Mananciais seria contemplada com 6,95 % do montante previsto para o total do Plano, estando inclusos aí, os estudos e as ações específicas, de caráter hidro-florestal.

Considerando que as metas de médio e longo prazo ultrapassam o limite temporal do quadriênio, são considerados também horizontes de 2010 e 2020, conforme prevê o PQA. Para dar suporte à revisão e aprovação de um novo

Plano de Bacia, para o período de 2004 – 2007, foi elaborado o Relatório de Situação 2002 – 2003 (IRRIGART, 2004), atualizando os dados do Relatório Zero e sugerindo revisão de metas do Plano de Bacia 2000 – 2003. Este relatório foi aprovado pelo Comitê de Bacias PCJ em março de 2005, estando em discussão, o novo Plano de Bacia (CBH PCJ, 2005)

Baseado no novo Relatório de Situação o CBH-PCJ teve condições de avaliar o cumprimento do primeiro Plano de Bacia e propor a sua revisão para a nova versão.

Plano de Microbacia Hidrográfica

Em São Paulo, o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas é executado pela Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento, por meio da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI, sendo resultado de um contrato do Banco Mundial com o governo de São Paulo.

Tem como objetivo geral permitir o desenvolvimento rural do Estado com melhoria na qualidade de vida da população local, implantando sistemas de produção agropecuária que garantam sustentabilidade socioeconômica e ambiental, tomando como referência para o planejamento e a ação, a microbacia hidrográfica (CATI, 1997).

Para atingi-lo, o programa fixou alguns objetivos específicos a serem alcançados, entre eles: proteger mananciais e nascentes, controlar erosão, recuperar solos e áreas degradadas, fomentar o reflorestamento por meio de recomposição e manutenção das matas ciliares e demais áreas de preservação permanente, conservar estradas rurais, fortalecer a organização dos produtores e capacitar os agricultores para o gerenciamento eficiente da unidade de produção de forma sustentável.

Neste sentido, o programa financia e apóia tecnicamente as ações que atendam esses objetivos, através dos 46 Escritórios de Desenvolvimento Rural – EDR espalhados pelo território estadual, que por sua vez coordenam as Casas da Agricultura em 575 municípios. É previsto abranger 1500 microbacias (com cerca de 3.500 ha cada uma), durante 6 anos.

Para o desenvolvimento do Programa foram definidos três níveis na priorização de escolha das áreas, levando em consideração dois fatores

determinantes: degradação erosiva dos solos e grau de indigência da população residente.

As áreas de prioridade 1 (máxima) situam-se na região centro e sul do Estado, as de prioridade 2 na região centro e norte, enquanto as de prioridade 3, situam-se a leste. Na distribuição dos recursos, 70% são previstos para as áreas de prioridade 1, outros 27% para as de prioridade 2 e apenas 3% para as de prioridade 3.

Os municípios da bacia do Corumbataí situam-se em prioridade 2, sendo que as Casas de Agricultura de Analândia, Corumbataí, Ipeúna, Itirapina, Rio Claro e Santa Gertrudes respondem à EDR de Limeira, enquanto as de Charqueada e Piracicaba estão ligadas à EDR de Piracicaba.

Para participar do Programa o município tem que criar e instalar o Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural e celebrar convênio com o governo do Estado de São Paulo. Posteriormente à adesão do município é elaborado um diagnóstico socioeconômico e ambiental da microbacia, seguido de um plano de microbacia. Após reuniões dos técnicos com os produtores rurais são elaborados projetos específicos para cada propriedade, seguindo a orientação do plano para a microbacia. Tais projetos é que são apoiados financeira e tecnicamente, sendo monitorados durante a sua execução.

Até março de 2005, foram inscritas no programa 888 microbacias, sendo que 516 tem plano aprovado e 248 estão em habilitação. Dos oito municípios da bacia do Corumbataí, apenas quatro já aderiram ao Programa. Porém, somente Piracicaba e Rio Claro estão com plano aprovado, enquanto Corumbataí e Ipeúna ainda possuem pendências (CATI, 2005), conforme **Tabela 28**. Saliente-se porém, que em Piracicaba, a microbacia do Ribeirão dos Marins, que tem plano aprovado e em implantação, situa-se fora da bacia do Corumbataí (CATI, 2001).

Como se verifica, o Programa Estadual de Microbacias está praticamente ausente na bacia do Corumbataí, uma vez que em apenas um dos cento e vinte e sete municípios existentes, foram iniciados os trabalhos.

Um reflexo desta desarticulação é que em 2005 a Secretaria Estadual do Meio Ambiente lançou um edital para seleção de microbacias e serem apoiadas pelo Projeto de Recuperação de Matas Ciliares, apoiado pelo Global

Environment Facility – GEF. Dos 15 aprovados, 3 pertencem à UGRH PCJ, porém nenhuma delas situa-se na bacia do Corumbataí (SMA, 2005).

Tabela 28 – Municípios da bacia do Corumbataí que aderiram ao Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, indicando os que possuem plano aprovado por resolução da Secretaria de Agricultura e Abastecimento – SAA.

EDR	MUNICÍPIO	MICROBACIA	RESOLUÇÃO	DATA
LIMEIRA	Corumbataí	Córrego Santa Luzia	----	----
LIMEIRA	Ipeúna	Ribeirão Água Vermelha	----	----
PIRACICABA	Piracicaba	Ribeirão dos Marins	SAA 07	21/02/02
LIMEIRA	Rio Claro	Ribeirão Cachimbina	SAA 20	15/09/03

Fonte: CATI (2005)

Planos Diretores Municipais

Dos oito municípios da bacia do Corumbataí, quatro possuem Plano Diretor, embora em todos eles as suas respectivas Leis Orgânicas os prevejam.

Os que possuem são: Corumbataí, Piracicaba, Rio Claro e Santa Gertrudes. No entanto, é necessário distinguir tais Planos Diretores Municipais em dois grupos: os que apenas instituem normas gerais de zoneamento e de posturas e os que orientam os agentes públicos e privados que atuam na produção e gestão municipal, abrangendo aspectos físico-territoriais, econômico-sociais, ambientais e administrativo-institucionais. Estes incluem diretrizes para a proteção do meio ambiente urbano e rural e para o seu zoneamento, reconhecendo inclusive as suas bacias hidrográficas como referencial para o ordenamento territorial.

No primeiro caso enquadram-se Corumbataí e Santa Gertrudes, e no segundo, Piracicaba e Rio Claro. Saliente-se que no momento o Plano Diretor desses últimos encontra-se em fase de revisão.

O Plano Diretor de Desenvolvimento de Rio Claro foi instituído pela Lei 2492 (RIO CLARO, 1992). Sob a ótica da conservação de recursos hídricos e

florestais, o Plano Diretor de Rio Claro determina que o município promova: preservação, proteção e recuperação do meio ambiente urbano e rural; criação e manutenção de áreas de especial interesse ambiental; restrição à utilização de áreas de riscos ambientais; orientação ao uso racional de recursos naturais de forma sustentada, compatível com a preservação do meio ambiente, especialmente quanto à proteção e conservação do solo e da água; controle do uso dos agrotóxicos e uso de tecnologias adequadas ao manejo do solo e controle biológico de pragas; reflorestamento diversificado com essências nativas; e recuperação de várzeas e solos degradados.

Dentre as diretrizes gerais, direciona para a implantação de um sistema de áreas verdes e de um sistema de saneamento ambiental integrado (água, esgoto e drenagem urbana).

No título específico destinado à proteção ambiental do município, orienta para: promover o reflorestamento de todas as matas de galerias e de grotões depredados; delimitar as áreas *non edificandi* no perímetro urbano, cancelando licenças já emitidas e proibindo novos loteamentos nestas áreas; realizar monitoramento para preservação dos mananciais da bacia do Ribeirão Claro; proteger os divisores de água, nascentes, cabeceiras de córregos, lagoas, várzeas e bordas de rio; implementar programas de restauração dos vales do município (de acordo com o Artigo 2º do Código Florestal) e reflorestamento das cabeceiras, nascentes dos tributários do Corumbataí; manter viveiros de espécies de árvores nativas; elaborar plano municipal para definir unidades de conservação, promovendo o seu manejo; preservar o entorno das nascentes que fornecem água mineral na região entre os rios Cabeça e Passa Cinco, na divisa com Ipeúna; exigir a participação das usinas de açúcar e álcool na renovação das matas ciliares, conservação da água e do solo.

Já o Plano Diretor de Piracicaba foi instituído pela lei Complementar 46 (PIRACICABA, 1995). Esta apresenta normas para proteção ambiental, incluindo alterações no zoneamento do município e diretrizes de ocupação das sub-bacias hidrográficas. Insere-se no contexto de um conjunto de leis de ordenamento territorial e de interesse ambiental.

Por sua vez, o Plano Diretor de Corumbataí criado pela Lei 520 (CORUMBATAÍ, 1984), institui apenas normas de zoneamento e de posturas

do município. Já o Plano Diretor de Santa Gertrudes foi instituído mais recentemente, pela Lei Complementar 1983 (SANTA GERTRUDES, 2002).

Plano Diretor Florestal

A bacia do rio Corumbataí possui um plano diretor florestal, elaborado pelo Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF, 2002). O documento é intitulado Plano Diretor para a Conservação dos Recursos Hídricos por Meio da Recuperação e da Conservação da Cobertura Florestal da Bacia do Rio Corumbataí, tendo sido contratado pelo Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba – SEMAE em 1999.

O plano tem como principal objetivo priorizar áreas para a implementação de ações de recuperação e de conservação florestal na bacia do rio Corumbataí, identificando, embasando e direcionando as iniciativas consideradas fundamentais para o desenvolvimento sustentável da região.

O documento apresenta uma caracterização da bacia do Corumbataí, com ênfase na cobertura florestal, uso do solo, aspectos hidrológicos e áreas prioritárias para recuperação e conservação. Além disso, propõe diretrizes para a recuperação e conservação florestal, hierarquizando as áreas prioritárias e dando informações técnicas que dão suporte às intervenções previstas, particularmente em relação ao reflorestamento e à prevenção de incêndios florestais. O plano apresenta também, diretrizes para um programa de educação ambiental na bacia e por fim realiza uma análise econômica para o planejamento da recuperação florestal.

Mais recentemente foi elaborado um Plano Diretor para recomposição florestal visando a produção de água na UGHRI Piracicaba, Capivari e Jundiá (PROESP, 2005). O documento identifica as microbacias prioritárias em cada uma das bacias estudadas e propõe diretrizes específicas para a recomposição florestal.

Para a bacia do Corumbataí o documento considera que 37% das microbacias são de prioridade alta ou muito alta, enquanto no conjunto da UGRHI este percentual é de 33%. Enquadram-se nesta condição a maioria das microbacias situadas no Alto-Corumbataí e na sub-bacia do rio Passa Cinco,

justamente nas regiões com relevo acidentado e maior susceptibilidade a erosão.

O plano diretor de recomposição florestal elege três microbacias para atuação em projeto piloto, sendo uma delas na bacia do Corumbataí. A microbacia do córrego José Pinto é afluente do rio Passa Cinco, no município de Ipeúna, possuindo 1.070 ha. No mapa de uso e ocupação atual do solo, a mata nativa responde por 20,4% da área total e o reflorestamento por 7,8%, sendo o pasto a ocupação predominante, com 43,3%.

O plano propõe nesta microbacia, a recomposição florestal por reflorestamento de 149,1 ha com espécies nativas, e mais a recuperação florestal através da regeneração natural e do enriquecimento de espécies em 75,4 ha, totalizando 224,5 ha. Esta meta tem o prazo definido para o ano de 2010.

7.1.2 – Zoneamento Ambiental

Como um instrumento previsto na Política Nacional do Meio Ambiente, o zoneamento ambiental apresenta necessariamente um caráter espacial, sendo aqui abordado nas escalas regional e do município. O zoneamento em Unidades de Conservação, por sua vez, é tratado no item referente às Áreas Legalmente Protegidas.

Zoneamento Ambiental Regional

Em São Paulo foram instituídas as Áreas de Proteção dos Mananciais – APMs, de interesse da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, através da Lei Complementar 94 (SÃO PAULO, 1974). Logo em seguida, a Lei 898 (SÃO PAULO, 1975) declara quais são essas áreas e disciplina o uso do seu solo, enquanto no ano seguinte, a Lei 1.172 (SÃO PAULO, 1976) delimita essas APMs.

Ao disciplinar a ocupação do solo, a legislação de proteção de mananciais em São Paulo criou duas categorias de área sob proteção legal, estabelecendo parâmetros urbanísticos, definindo as restrições de uso e os

critérios para implantação dos sistemas públicos de abastecimento de água, coleta e disposição de resíduos sólidos e de esgotos.

Foram consideradas áreas de Primeira Categoria (com maior restrição de uso) aquelas situadas às margens das represas, dos rios e córregos; as cobertas por matas; as inundáveis próximas a represas e cursos d'água; além daquelas com grande declividade.

As de Segunda Categoria dividem-se nas classes A e B. As de classe A são urbanas, com densidade máxima permitida de 50 hab/ha. Já as de classe B são destinadas à expansão urbana, impondo-se porém limites de adensamento.

Considerando-se todas as APMs, constata-se que dos 39 municípios integrantes da Grande São Paulo, 27 estão total ou parcialmente abrangidos pelos seus limites, sendo que destes, 17 apresentam-se com mais de 50% de sua área total em APPs (SMA, 1997 a). Isto significa que atualmente 54% do território da região metropolitana está incluído em área de proteção de mananciais.

Todavia, os resultados da aplicação dessa legislação não surtiram os efeitos desejados (CAETANO, 2003). Após vinte anos de vigência, o grande problema detectado foi a falta de mecanismos de gestão, que possibilitassem a articulação entre as políticas setoriais e garantissem a participação dos agentes locais. Além disso, a essa altura não seria suficiente apenas proteger tais áreas mas também recuperá-las.

Em consequência, a Lei 9.866 (SÃO PAULO, 1997) ampliou a abrangência das APMs para as áreas de interesse regional no Estado de São Paulo e as redefiniu como para Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais. As APRMs são consideradas espacialmente como uma ou mais sub-bacias hidrográficas que possuem mananciais hídricos de interesse regional para abastecimento público. Cada APRM será criada por lei específica em função das necessidades detectadas no âmbito regional.

O novo critério proposto para o zoneamento de uso, proteção e recuperação, considera as realidades locais e estabelece a exigência de um Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental para cada APRM que for criada, aprovado e monitorado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica correspondente. Considerando a importância da bacia do Corumbataí como no

manancial para abastecimento urbano, seria adequado considerá-la como uma área de interesse regional, de acordo com a lei que define as APRM's, e estabelece um zoneamento que contribuisse para a proteção e recuperação de algumas microbacias que sejam consideradas estratégicas.

Zoneamento Ambiental Municipal

No nível municipal, apenas dois municípios possuem zoneamento ambiental, que são Piracicaba (1985 a) e Rio Claro (1992 a). Os demais não apresentam qualquer iniciativa neste sentido.

Por outro lado, dos oito municípios da bacia do Corumbataí, apenas Analândia e Ipeúna não contam com lei de uso ou de parcelamento do solo, embora possuam código de obras ou de postura. Os que possuem são: Charqueada (2000), Corumbataí (1984 b), Itirapina (1999), Piracicaba (1985 b), Rio Claro (1992 b) e Santa Gertrudes (1998), conforme é apresentado na **Tabela 29**. Estas normas que orientam a disponibilização do solo urbano não podem ser confundidas com zoneamento ambiental, mas se constituem no mínimo de regra para o ordenamento da cidade.

De uma maneira geral a legislação citada estabelece requisitos técnicos e competências para o parcelamento do solo urbano e desmembramento de lotes, além de diretrizes para licenciamento, localização e embargo de loteamentos. Porém, não estabelecem um zoneamento que atenda minimamente as condições técnicas para a gestão ambiental municipal.

Tabela 29 - Legislação para a gestão ambiental nos municípios da bacia do Corumbataí

MUNICÍPIO	LEI ORGÂNICA	USO E/OU PARCELAMENTO DO SOLO	CÓDIGO DE OBRAS E/OU DE POSTURA	PLANO DIRETOR MUNICI-PAL	ZONEAM. URBANO E/OU RURAL	CÓDIGO DE MEIO AMBIENTE
Analândia	Em 05/04/1990	NÃO	Lei nº 1.153, 28/12/1994	NÃO	NÃO	NÃO
Charqueada	Em 05/04/1990	Lei Comp.34, 21/12/2000	Lei Comp. 039, 13/12/2001	NÃO	NÃO	NÃO
Corumbataí	Em 30/03/1990	Lei 551, 31/10/1984	NÃO	Lei 520, 03/02/1984	NÃO	NÃO
Ipeúna	Em 28/03/1990	NÃO	Lei 323, 20/11/1987	NÃO	NÃO	NÃO
Itirapina	Em 22/04/1990	Decreto nº 1.859, 26/08/1999	Lei 1.101, 27/12/1983	NÃO	NÃO	NÃO

Piracicaba	Em 01/08/1990 (ver.em1996)	Lei 2.643, 04/01/1985	NÃO	Lei Comp.46, 15/09/1995	Lei 2.641, 04/01/1985	Lei 2.434, 13/03/1981
Rio Claro	Em 06/04/1990	Lei 2.493, 06/08/1992	NÃO	Lei 2.492, 06/08/1992	Lei 2.495, 10/08/1992	NÃO
Santa Gertrudes	Em 05/04/1990	Lei 1.629, 04/02/1998	NÃO	Lei 1.883, 05/07/2002	NÃO	NÃO

7.1.3 - Áreas Legalmente Protegidas

As Áreas Legalmente Protegidas podem ser criadas por lei ou decreto. Algumas são previstas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, como Unidades de Conservação de Proteção Integral ou como Unidades de Conservação de Uso Sustentável. Outras, são previstas pelo Código Florestal Brasileiro como as Reservas Legais – RLs e as Áreas de Conservação Permanente – APP's.

7.1.3.1 – Unidades de Conservação

Em São Paulo são citadas 131 Unidades de Conservação estaduais e 118 federais, não incluindo as UCs municipais e as RPPNs (SMA, 1997c). Dentre as estaduais, as mais comuns são as Áreas Naturais Tombadas (21), as Estações Ecológicas (20), as APAs estaduais (15) e os Parques Estaduais (13). Considerando apenas as geridas pela Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo, somam 85 áreas naturais protegidas com 897.121 ha (JOLY e BICUDO, 1999). Nessas não estão incluídas as APAs e nem as RPPNs

As Unidades de Conservação situadas na bacia do Corumbataí estão encontradas na **Tabela 30**. São quatro Unidades de Conservação Estaduais, sendo uma Área de Proteção Ambiental, uma Floresta Estadual, uma Estação Experimental e uma Estação Ecológica, além de uma Unidade de Conservação Municipal, em Analândia. Infelizmente ainda não foi registrada Reserva Particular de Patrimônio Natural na bacia.

Tabela 30 - Áreas Legalmente Protegidas na bacia do Corumbataí

TIPOLOGIA	IDENTIFICAÇÃO DA CATEGORIA	ATO LEGAL DE CRIAÇÃO	ÁREA NA BACIA (ha)	ABRANGÊNCIA NOS MUNICÍPIOS
Unidade de Conservação de Proteção Integral	Estação Ecológica de Itirapina	Decreto Estadual nº28.339/1957	2.300 ha	Itirapina
	Parque Municipal de Analândia	Lei Municipal nº1.083/1992	14,4 ha	Analândia
Unidade de Conservação de Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental * (Corumbataí-Botucatu-Tejupá)	Decreto Estadual nº 20.960/1983	115.035 ha	Analândia Corumbataí Ipeúna Itirapina Rio Claro Charqueada
	Floresta Estadual Navarro de Andrade	Decreto Estadual nº 46.819/2002 **	2.330 ha	Rio Claro Santa Gertrudes
Unidade de Conservação sem previsão no SNUC	Estação Experimental de Itirapina	Decreto Estadual nº 28.239/1957	3.212 ha	Itirapina
Áreas de Preservação Permanente	APPs em áreas declivosas e margem dos corpos d'água	Lei Federal nº 4.771/1965	13.639 ha	Analândia Charqueada Corumbataí Ipeúna Itirapina Piracicaba Rio Claro Santa Gertrudes
Reservas Legais	RLs devem corresponder a 20% da área das propriedades rurais	Lei Federal nº 4.771/1965	1.624 ha averbados ***	Analândia Charqueada Corumbataí Ipeúna Itirapina Piracicaba Rio Claro Santa Gertrudes

* no seu Perímetro Corumbataí sobrepõe-se à APA Estadual de Piracicaba Jaqueira Mirim

** Tombado inicialmente como Horto Florestal pelo Decreto Estadual nº 2.292/1977

*** Calculado a partir de levantamento nos arquivos do DEPRN

APA de Corumbataí

A Área de Proteção Ambiental Corumbataí – Botucatu – Tejupá é uma das 23 APAs Estaduais em São Paulo, tendo sido criada pelo Decreto 20.960 (SÃO PAULO, 1983). Possui 6.492 km², estando dividida em três perímetros distintos, sendo que um deles localiza-se parcialmente na bacia do

Corumbataí. O Perímetro Corumbataí, com 2.727 km², inclui os municípios de Analândia, Corumbataí, Ipeúna, Itirapina e Rio Claro.

Uma outra APA, a de Piracicaba – Juqueri Mirim, com 1.076 km², criada pelo Decreto 26.882 (SÃO PAULO, 1987), superpõe-se parcialmente ao Perímetro Corumbataí e integralmente na bacia. Ambas consideram como principais atributos naturais as cuestas basálticas, os recursos hídricos de superfície, o aquífero Guarani, o patrimônio arqueológico e os remanescentes de vegetação nativa.

O Perímetro Corumbataí ocupa 67,36% da área da bacia, englobando 100% dos municípios de Analândia, Corumbataí e Itirapina, 75,4% de Ipeúna, 64,5% de Rio Claro e 6,8% de Charqueada. Saliente-se porém, que na delimitação do perímetro foram excluídas as sedes urbanas dos municípios.

Apesar de já ter sido aprovada a minuta do decreto de sua regulamentação pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA, o mesmo ainda não foi assinado pelo governador. Sem a regulamentação, o zoneamento da APA, proposto desde 1990, ainda não se encontra em vigor. Tampouco foi criada a estrutura de gerenciamento desta UC ou nomeado um gerente para a mesma. Considerada na categoria de Uso Sustentável, também deveria possuir um colegiado gestor, com participação de entidades da sociedade civil e entidades acadêmicas, além de órgãos do governo.

Floresta Estadual Navarro de Andrade

A Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade – FEENA, localiza-se nos municípios de Rio Claro e Santa Gertrudes, com uma área de 2.230 ha. Anteriormente era considerada Horto Florestal, mudando de categoria através do Decreto 46.819 (SÃO PAULO, 2002).

No início do século XX, a Companhia Paulista de Estradas de Ferro implantou uma floresta de eucaliptos para produção de madeira, utilizada como combustível das locomotivas e na confecção de postes e dormentes. Em 1977 o Horto Florestal e todo o seu acervo de edificações – de valor histórico, científico, artístico e turístico – foi tombado pelo Decreto 2.292 (SÃO PAULO, 1977). Em 1999, com a transferência da área para a Secretaria Estadual do

Meio Ambiente, foi iniciado o processo para a mudança de sua categoria (SÃO PAULO, 1999).

Além do Museu do Eucalipto, da Capela, do Solar e de outros imóveis de importância histórica e arquitetônica, a FEENA mantém 62 espécies de eucalipto, das 144 trazidas da Austrália e Oceania pelo pesquisador Navarro de Andrade. A floresta, inicialmente homogênea, hoje apresenta um expressivo sub-bosque, transformando-se gradativamente em floresta heterogênea em grande parte de sua área (MONTEIRO et al, 2002).

Com a mudança de categoria, foi elaborada uma proposta preliminar de Plano de Manejo do antigo Horto Florestal, que inclui um zoneamento com Áreas de Preservação Permanente, de Manejo Sustentado e de Uso Público (OLIVEIRA et al, 2002). Atualmente este plano passa por uma revisão, através de comissão técnica constituída para tal finalidade.

Estações Experimental e Ecológica de Itirapina

A Estação Ecológica e a Estação Experimental de Itirapina foram criadas pelo Decreto Estadual 28.239 (SÃO PAULO, 1957). São unidades de conservação contíguas, situadas na borda da bacia do Corumbataí, no município de Itirapina. A primeira possui 2.300 ha, enquanto a segunda apresenta 3.212 ha, totalizando 5.512 ha de área legalmente protegida.

Considerando esta situação geminada, na origem e no espaço, em 1994 foi elaborado o Plano de Manejo Integrado das Unidades de Itirapina (IFSP, 1994), que inclui um zoneamento.

O Zoneamento da Estação Ecológica prevê um mínimo de 90% de sua área destinados às Zonas de Preservação Integral e Primitiva, sendo que o restante abrange as Zonas de Experimentação, Extensiva, de Recuperação e de Uso Especial. Por sua vez, na Estação Experimental, devido ao seu caráter de uso múltiplo, estão previstas as Zonas de Experimentação, de Uso Intensivo e de Uso Especial.

Para ambas UCs define-se uma Zona de Entorno, considerando-se um raio de 10 km para funcionar como amortecedor de pressões antrópicas. Nesta faixa verificou-se que apenas 16,7% da área encontra-se coberta por

remanescentes de vegetação nativa, e que mais de 80% estão ocupados por atividades humanas (DUTRA-LUTGENS, 2000).

Atualmente o Plano de Manejo das duas UCs estaduais passa por uma revisão, através de grupo de trabalho criado para este fim.

Parque Municipal de Analândia

Na bacia do Corumbataí só foi identificada uma Unidade de Conservação Municipal. O Parque Municipal de Analândia, criado pela Lei 1.083 (ANALÂNDIA,1992), situa-se no perímetro urbano da sede do município de Analândia, em uma área de apenas 14,4 ha, mais precisamente no vale do córrego do Retiro. Embora apresente vegetação remanescente nativa e encontre-se cercado, o Parque não possui plano de manejo nem entidade gestora.

Deve-se registrar que o município de Ipeúna possui o chamado Parque Ecológico Municipal Henrique Barbeto, criado em 1998, mas este não se constitui em UC, uma vez que não foi criado na forma da lei. É uma área com apenas 6 ha, utilizada para lazer e conservação ambiental, situada nas margens do ribeirão dos Sinos. Neste espaço já foram plantadas cerca de 5.000 mudas de árvores nativas, como parte de processo de recuperação ambiental do local.

7.1.3.2 – Outras Áreas Legalmente Protegidas

Áreas de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente - APPs na bacia do Corumbataí totalizam 13.639 ha, correspondendo a 7,98% da área total, tomando-se como referência as declividades e a rede hidrográfica. Esse resultado foi obtido através de estudo realizado pelo IPEF (2002), que mapeou as declividades superiores a 45°, a partir do modelo digital do terreno, e as faixas marginais aos cursos d'água a partir do mapa da rede hidrográfica, considerando a largura da APP de acordo com a largura dos rios e ribeirões que ela margeia.

Porém, de acordo com o citado levantamento, apenas 25,84 % dessas áreas encontram-se com floresta nativa (Cerrado ou Mata Atlântica) e mais 3,61% com floresta plantada (para fins econômicos). O restante está ocupado por pastagem (56,49%), cana-de-açúcar (10,77%), fruticultura (0,68%), cultura anual (0,43%), mineração (0,05%), área urbana (0,60%) e outros usos (1,54%). A **Tabela 31** apresenta os usos e cobertura atual do solo em APPs da bacia do Corumbataí.

Tabela 31 - Uso e cobertura atual do solo nas Áreas de Preservação Permanente da bacia do Corumbataí.

Usos e cobertura do solo	Área (ha)	Presença (%)
Cana-de-açúcar	1468,76	10,77
Pastagem	7704,48	56,49
Floresta plantada	491,84	3,61
Floresta nativa	3523,84	25,84
Fruticultura	93,16	0,68
Cultura anual	58,24	0,43
Mineração	6,32	0,05
Área urbana	81,76	0,60
Outros	210,48	1,54
TOTAL	13638,88	100,00

Fonte: IPEF (2002)

De acordo com o mesmo estudo, percentualmente as sub-bacias que apresentam mais nas florestas nativas APPs são na ordem: Alto Corumbataí (37,20%), Passa-Cinco (31,26%), Ribeirão Claro (20,78%), Médio Corumbataí (19,24%) e Baixo Corumbataí (15,69%). Os diversos usos do solo em APPs, por sub-bacia, são apresentados na **Tabela 32**.

Tabela 32 – Usos e cobertura atual do solo nas Áreas de Preservação Permanente por sub-bacia da bacia do rio Corumbataí.

Uso e cobertura do solo	Passa-Cinco		Alto Corumbataí		Médio Corumbataí		Ribeirão Claro		Baixo Corumbataí	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Cana-de-açúcar	181,04	4,33	92,84	3,55	206,04	8,88	262,72	15,20	726,12	26,00
Pastagem	2393,40	57,19	1329,84	50,91	1555,24	67,01	894,68	51,76	1531,32	54,84
Floresta plantada	233,40	5,58	104,28	3,99	24,48	1,05	126,72	7,33	2,96	0,11

Floresta nativa	1308,28	31,26	971,76	37,20	446,52	19,24	359,16	20,78	438,12	15,69
Fruticultura	9,40	0,22	55,68	2,13	0,00	0,00	28,08	1,62	0,00	0,00
Cultura anual	5,52	0,13	3,00	0,11	12,24	0,53	11,88	0,69	25,60	0,92
Mineração	0,28	0,01	6,04	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Área urbana	8,20	0,20	8,68	0,33	28,96	1,25	1,68	0,10	34,24	1,23
Outros	45,44	1,09	39,84	1,53	47,60	2,05	43,72	2,53	33,88	1,21
TOTAL	4184,96	100,00	2611,96	100,00	2321,08	100,00	1728,64	100,00	2792,24	100,00

Fonte: IPEF (2002)

Reservas Legais

O conceito de Reserva Legal evoluiu nas últimas décadas, sendo refletido pela própria legislação. No primeiro código florestal, instituído pelo Decreto 23.793 (BRASIL, 1934) havia a preocupação em garantir uma reserva de madeira dentro da propriedade, chamando-a de reserva florestal. Nessa área, a floresta nativa poderia até ser transformada em floresta homogênea, plantada. Já o novo código florestal, definido na Lei 4.771 (BRASIL, 1965) não permite que a vegetação nativa seja substituída por floresta plantada e impôs a averbação da área na matrícula do imóvel em cartório. Posteriormente, a Lei 8.171 (BRASIL, 1991) passou a obrigar o proprietário a repor a vegetação nas áreas de Reserva Legal que estivessem desmatadas, definindo um prazo de 30 anos para a sua conclusão. Esta recuperação pode ser feita de modo natural, deixando-se o solo sem outros usos, ou por plantio. Finalmente, a Medida Provisória 2.166-67 (BRASIL, 2001), estabeleceu um papel nítido de conservação para a Reserva Legal, permitindo porém, o seu uso sob a forma de manejo florestal sustentável, devendo a reposição ser feita com espécies nativas e segundo orientação do órgão ambiental estadual.

Um passo importante foi a permissão para a criação de reserva legal coletiva, em regime de condomínio entre mais de uma propriedade. Além disso, foi instituído um sistema de renda com quotas para RL coletiva, em que um proprietário que possua área florestal excedente aos limites de RL fixados em lei, pode optar por comercializar a chamada servidão florestal, criando-se um mercado para compra e venda de reserva florestal.

Saliente-se porém, que em pequenas propriedades ou posse rural familiar, a RL pode se compor de plantios comerciais, ornamentais ou de

frutíferas, mesmo que exóticas, desde que cultivadas associadas a espécies nativas.

Saliente-se ainda, a possibilidade de se somar áreas de preservação permanente e reservas legais, em determinadas circunstâncias, desde que não implique em conversão de novas áreas para outros usos de solo.

Apesar da legislação que obriga a averbação e a conservação de Reservas Legais, os números disponíveis evidenciam uma enorme distância da realidade. Tomando como referência os cadastros de território rural do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, realizados em 1972, 1978, 1992 e 1998, verifica-se que no Brasil a percentagem dos imóveis que registram a presença de Reserva Legal é muito pequena, sendo também baixo o percentual de área de Reserva Legal por propriedade. De acordo com as mesmas estatísticas cadastrais, em São Paulo esses valores também estão bem abaixo do que manda a legislação (**Tabela 33**).

Por outro lado, sistematizando os dados gerados pelo INCRA para os municípios da bacia do Corumbataí, encontrados em Bacha (2005), verifica-se que apenas 2,1% dos proprietários dos imóveis rurais declaram ter Reserva Legal, cujos valores representam somente 1,1% de cobertura de RL, da área total de todas as propriedades existentes (**Tabela 34**). Neste levantamento são consideradas as informações para todo o município, sem distinguir se a propriedade situa-se ou não na própria bacia do Corumbataí.

Tabela 33 – Evolução das áreas de Reserva Legal declaradas pelos proprietários, no Brasil e em São Paulo, de acordo com os cadastramentos de imóveis rurais realizados pelo INCRA em 1972, 1978, 1992 e 1998.

PARÂMETROS ANALISADOS	1972		1978		1992		1998	
	BR	SP	BR	SP	BR	SP	BR	SP
Percentagem dos imóveis rurais que declararam possuir Reserva Legal	9,78	18,23	7,24	9,88	7,38	6,92	7,04	6,41
Percentagem de cobertura com Reserva Legal para todos os imóveis	9,16	5,59	12,75	3,46	10,31	2,64	9,58	2,70
Percentagem de cobertura com Reserva Legal para os imóveis rurais que declaram possuí-la	---	---	---	---	30,62	14,32	30,75	15,21

Fonte: Estatísticas Cadastrais do INCRA, adaptado de Bacha (2005)

Tabela 34 – Reserva Legal declarada em imóveis rurais nos municípios da bacia do Corumbataí.

MUNICÍPIO	Nº DE IMÓVEIS	ÁREA TOTAL (ha)	% DE IMÓVEIS c/ RL	Nº IMÓVEIS c/ RL	ÁREA R.L. (ha)	% ÁREA COM R.L.
Analândia	178	22.713	6,3	11	465	2,0
Charqueada	434	16.360	3,5	15	442	2,7
Corumbataí	513	23.512	3,5	18	518	2,2
Ipeúna	330	20.093	0,6	2	21	0,1
Itirapina *	-----	----	----	----	----	----
Piracicaba	2.730	115.058	1,5	42	709	0,6
Rio Claro	1.074	37.665	1,6	17	393	1,0
Santa Gertrudes	85	9.404	4,7	4	123	1,3
TOTAL	5.344	244.805	2,1	109	2.671	1,1

Fonte: Estatísticas Cadastrais do INCRA

* Os dados de Itirapina não foram obtidos

Para quantificar as Reservas Legais especificamente na bacia do Corumbataí, o autor da tese realizou um levantamento nos arquivos dos escritórios do DEPRN de Rio Claro e Piracicaba. A partir dos registros das áreas averbadas em mapas planialtimétricos na escala 1:10.000 da Divisão de Geografia do Governo de São Paulo, arquivados na mapoteca do DEPRN, foram localizados os processos de licenciamento correspondente, obtendo-se neles os dados referentes ao ano, município, propriedade, atividade produtiva principal e área averbada. Além disso, foi localizada geograficamente cada averbação em suas respectivas folhas cartográficas, possibilitando-se saber em qual sub-bacia da bacia do Corumbataí a área está inserida.

No levantamento, realizado em 2003, foram identificadas 33 averbações de Reserva Legal, encontrando-se apenas registros para o período de 1984 a 2000, perfazendo o total de 1.623,9 hectares (**Tabela 35**) na bacia do Corumbataí. Isto corresponde a uma média de 49,2 ha de Reserva Legal por propriedade habilitada junto ao DEPRN. Considerando que a área da bacia é de 170.775,6 ha, o percentual de Reservas Legais devidamente registradas significa tão somente 0,95% deste total.

Tabela 35 – Número de averbações de Reserva Legal e área averbada, por ano e cumulativamente, no período de 1984 a 2000, na bacia do Corumbataí.

ANO	Número de averbações	Número cumulativo de averbações	Área averbada/ ano	Área cumulativa averbada
1984	3	3	171,93	171,93
1985	6	9	313,87	485,8
1986	7	16	212,64	698,44
1987	1	17	17,98	716,42
1988	6	23	314,25	1030,67
1991	1	24	17,71	1048,38
1992	1	25	5,10	1053,48
1993	2	27	35,04	1088,52
1994	1	28	23,37	1111,89
1995	1	29	21,3	1133,19
1998	1	30	437,9	1571,09
1999	2	32	31,09	1602,18
2000	1	33	21,73	1623,91

Fonte: Pesquisa nos arquivos do DEPRN em Rio Claro e Piracicaba

Considerando a evolução anual do número acumulado de averbações, assim como da área total averbada, evidenciado nos gráficos das **Figuras 15 e 16**, observa-se que há uma tendência à redução de novas averbações.

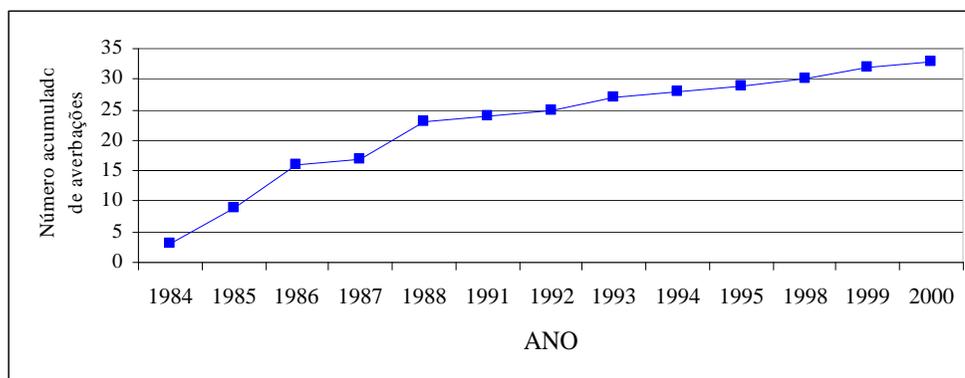


Figura 15 – Número acumulado de averbações de Reserva Legal na bacia do Corumbataí, no período de 1984 a 2000.

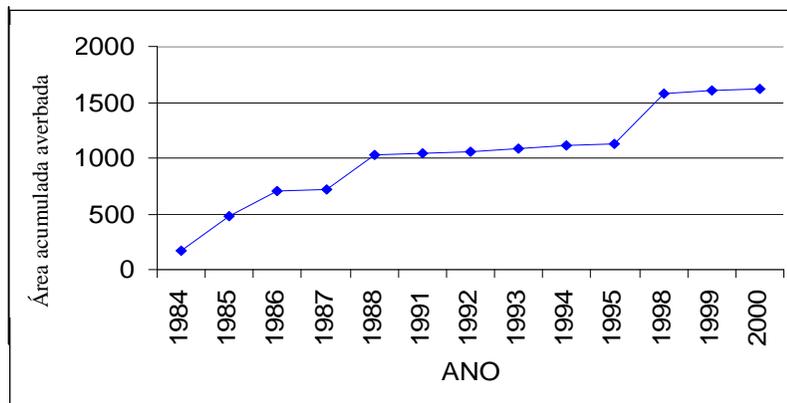


Figura 16 – Área averbada acumulada de Reserva Legal na bacia do Corumbataí, no período de 1984 a 2000.

Analisando os dados para cada uma das sub-bacias, verifica-se que o Médio e o Baixo Corumbataí, assim como a sub-bacia do Ribeirão Claro, apresentam índices irrisórios de Reserva Legal, com percentuais igual ou abaixo de 0,1% das suas respectivas áreas (**Tabela 36**).

Por outro lado, as sub-bacias do Alto Corumbataí e do Passa Cinco juntos apresentam 91% das 33 averbações e 97% do total dos 16. 239 ha de áreas de Reserva Legal averbados como se verifica nas **Figuras 17 e 18**.

Saliente-se porém, que mesmo essas duas sub-bacias mais conservadas, apresentam baixíssimo percentual de Reserva Legal, significando apenas 3,27% para o Alto Corumbataí e 1,03% para o Passa Cinco.

Tabela 36 - Número de averbações de Reserva Legal e área averbada, por sub-bacia, na bacia do Corumbataí.

SUB-BACIA	NÚMERO DE AVERBAÇÕES	ÁREA AVERBADA (ha)	MÉDIA DE ÁREA AVERBADA (ha)	ÁREA DA SUB-BACIA	PERCENTAGEM DE RESERVA LEGAL NA SUB-BACIA
Alto Corumbataí	14	1032,37	73,74	31.577,0	3,27
Médio Corumbataí	2	29,19	14,60	30.201,30	0,10
Baixo Corumbataí	0	0,00	0,00	28.516,40	0,00
Ribeirão Claro	1	19,36	19,36	27.951,40	0,07
Passa Cinco	16	542,99	33,94	52.529,50	1,03
TOTAL	33	1623,91	49,2	170.775,60	4,47



Figura 17 – Freqüência do número de averbações por sub-bacia, na bacia do Corumbataí.

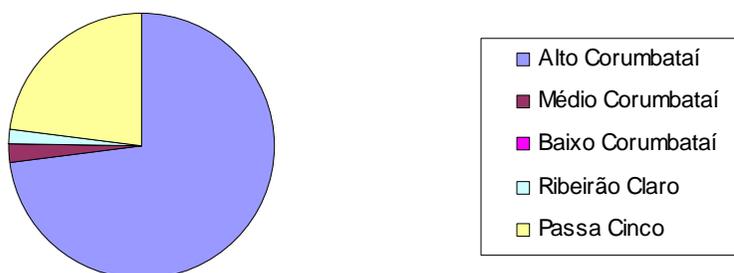


Figura 18 – Participação percentual da área de Reserva Legal averbada por sub-bacia, na bacia do Corumbataí.

7.2 – Instrumentos de Comando e Controle

Visando identificar e caracterizar os meios de operacionalização dos diferentes Instrumentos de Comando e Controle na bacia do Corumbataí, são abordados individualmente o licenciamento, a fiscalização, a outorga de uso da água, a cobrança pelo uso da água e a compensação ambiental.

7.2.1 – Licenciamento Ambiental

No Estado de São Paulo, a lei que dispõe sobre a política estadual de meio ambiente (SÃO PAULO, 1997) ratificou o licenciamento ambiental como

fundamental instrumento de comando e controle, previsto também na Constituição Estadual (SÃO PAULO, 1989). Os decretos de regulamentação e as deliberações do Conselho Estadual do Meio Ambiente, complementam o arcabouço jurídico necessário.

Diante da legislação diversificada, a estrutura institucional responsável pelos licenciamentos ambientais é relativamente complexa, compondo-se de diferentes órgãos, cada qual com procedimentos próprios. Porém, atualmente esses órgãos estão na busca da compatibilização de suas práticas através de instâncias comuns de tomada de decisão, pelo menos a respeito de licenciamento de determinados tipos de empreendimento. O recente Decreto 47.397 (SÃO PAULO, 2004) vem na direção da desejada unificação do licenciamento ambiental em São Paulo.

Na estrutura atual do Sistema de Meio Ambiente de São Paulo, o processo de licenciamento é exercido por duas instâncias maiores: a Coordenadoria de Licenciamento Ambiental e Proteção de Recursos Naturais – CPRN e a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB. A CPRN é um órgão da administração direta do estado, subordinada à SMA, a quem compete o controle das atividades ou empreendimentos efetiva ou potencialmente degradantes dos recursos naturais. Por sua vez, a CETESB é uma empresa de economia mista, também vinculada à SMA, que realiza o controle das fontes poluidoras.

A CETESB tem entre as suas atribuições o dever de prevenir e controlar a poluição do meio ambiente no Estado de São Paulo, com base na Lei Estadual 997 (SÃO PAULO, 1976) e na sua regulamentação, aprovada pelo Decreto Estadual 8468 (SÃO PAULO, 1976). O escritório da CETESB em Piracicaba responde pelo licenciamento ambiental em todos os municípios da bacia do Corumbataí. Emite a Licença Prévia – LP, a Licença de Instalação – LI e a Licença de Operação – LO, para empreendimentos potencialmente poluidores, inclusive dos recursos hídricos, estabelecendo condicionantes para as diferentes tipologias de atividades.

Já na CPRN, o licenciamento é realizado pelos três departamentos que a integram: o Departamento de Uso do Solo Metropolitano - DUSM, o Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais - DEPRN e o

Departamento de Avaliação de Impactos Ambientais - DAIA. Cada órgão tem atribuição específica e aplica somente a legislação que lhe cabe.

O DUSM analisa os pedidos de licença de obras ou atividades nas Áreas de Proteção aos Mananciais de Interesse da Região Metropolitana de São Paulo. Não é descentralizado, atua somente na região metropolitana e tem sede na capital.

O DAIA analisa os empreendimentos e atividades sujeitas à apresentação de Estudos de Impactos Ambientais - EIAs, sempre precedidos de Relatório Ambiental Preliminar – RAP. O DAIA é sediado na capital e atua em todo o Estado de São Paulo.

O DEPRN analisa os pedidos de autorização de supressão ou manejo de vegetação natural e as intervenções em áreas de preservação permanente em todo o Estado de São Paulo. Possui estrutura descentralizada, com 7 Diretorias Regionais, 55 Equipes Técnicas e 6 Postos de Atendimento.

Os documentos emitidos pelo DEPRN são: Autorização, Parecer Técnico Florestal; Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental; Termo de Responsabilidade de Preservação de Reserva Legal; Termo de Responsabilidade de Preservação de Área para Loteamento; Termo de Responsabilidade de Preservação de Área para Lote; Autorização para escoamento de Produtos e Subprodutos Originários da Floresta; Licença de Transporte e Armazenamento de Produtos da Flora Nativa; e Termo de Indeferimento. A caracterização e condições de utilização de cada um dos documentos encontra-se na **Tabela 37**.

Tabela 37 – Caracterização e condições de utilização dos diferentes documentos de licenciamento ambiental emitidos pelo DEPRN.

AUTORIZAÇÃO
Documento oficial, hábil para autorizar a supressão de vegetação nativa, intervenção em área de preservação permanente, corte de árvores isoladas ou plano de manejo de espécies vegetais. É emitido com base no laudo de vistoria considerando as restrições legais, quanto ao aspecto florestal, ao uso e à ocupação da área. É obrigatoriamente acompanhado de planta e assinado por autoridade florestal.
PARECER TÉCNICO FLORESTAL – PTF
É basicamente utilizado como relatório ou manifestação do DEPRN nos processos para obtenção de licenças em tramitação nos órgãos públicos (CETESB, DAEE, DAIA, DUSM, IBAMA, GRAPROHAB, entre outros).

TERMO DE COMPROMISSO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL - TCRA
Firmado pela autoridade florestal, duas testemunhas e proprietário (empreendedor ou infrator), para formalizar medidas a serem executadas visando a recuperação ambiental e/ou reposição florestal obrigatória, bem como estabelecendo-se os prazos para que tais medidas se concretizem. O TCRA tem força de título executivo extra judicial, podendo o acordo ser diretamente executado pelo Estado.
TERMO DE RESPONSABILIDADE DE PRESERVAÇÃO DE RESERVA LEGAL
Assinado pela autoridade florestal, pelo proprietário e duas testemunhas, destinado a estabelecer a responsabilidade de preservação da Reserva Legal, que deverá ser levado ao Cartório de Registro de Imóveis competente, para averbação do mesmo junto à matrícula da propriedade. Esta área é discriminada a critério do empreendedor, havendo um percentual mínimo definido pela lei municipal de uso do solo urbano, tanto quanto à localização e significância de remanescente florestal, como quanto à definição percentual. Porém, é respeitado o percentual mínimo definido pela lei municipal de uso do solo urbano.
TERMO DE RESPONSABILIDADE DE PRESERVAÇÃO DE ÁREA VERDE PARA LOTEAMENTO
Emitido na fase de aprovação de supressão de vegetação em lotes, é destinado a estabelecer a responsabilidade de preservação de Área Verde, onde não é permitido o corte raso. Esta área é discriminada a critério da autoridade florestal, em comum acordo com o proprietário, tanto em termos de localização e significância do remanescente florestal, como quanto à sua participação percentual.
AUTORIZAÇÃO PARA ESCOAMENTO DE PRODUTOS E SUBPRODUTOS ORIGINÁRIOS DA FLORESTA
Emitido após a autorização para supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas ou exploração de espécies vegetais através de plano de manejo. É documento que acompanha a autorização para controle do fornecimento de Licenças de Transporte e Armazenamento de Produtos da Flora Nativa.
LICENÇA DE TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS DA FLORA NATIVA
Hábil para autorizar o transporte e armazenamento de produtos e subprodutos originários da exploração das florestas ou demais formas de vegetação natural no território do estado de São Paulo, cuja supressão ou manejo foi autorizada pelo DEPRN.
TERMO DE INDEFERIMENTO
Emitido para indeferir a supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas, intervenção em áreas de preservação permanente, ou plano de manejo, considerando as restrições legais ao uso, domínio e ocupação da área.

Fonte: Portarias do Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais

A CETESB e o DEPRN são as referências para uma análise do papel do licenciamento ambiental na conservação dos recursos hídricos e florestais em São Paulo. A presença do IBAMA é praticamente inexistente na bacia, em

decorrência de já antiga descentralização dessas funções para o governo estadual.

A **Tabela 38** apresenta o número de empreendimentos licenciados pela CETESB, por tipologia e por município da bacia do Corumbataí. Embora os dados não estejam segregados para a bacia, eles oferecem um indicativo das principais pressões sobre o uso do solo e os recursos hídricos na região.

Considerando que a mineração gera frequentemente comprometimento à vegetação nativa e à drenagem, o autor realizou junto ao escritório da CETESB em Piracicaba, um levantamento dos processos de licenciamento da atividade de mineração no âmbito da bacia do Corumbataí, enfocando os municípios de Analândia, Corumbataí e Santa Gertrudes. A escolha desses municípios se prende ao fato de que nos dois primeiros se encontram os principais empreendimentos de exploração de areia, e no último ocorre a mineração de argila, para o abastecimento do polo cerâmico local.

No levantamento se verificou que cada empresa possui diversas áreas de lavra, o que implica em vários pedidos de licença ambiental. Em consequência são emitidas diversas licenças para cada empresa, em diferentes momentos.

Tabela 38 – Numero de empreendimentos licenciados pela CETESB nos municípios que compõem a bacia do Corumbataí.

MUNICÍPIO	AGROPECUÁRIA	CELULOSE / PAPEL	EXTRATIVISMO	MINER. NÃO METAL.	UTILIDADE PÚBLICA	OUTROS	TOTAL
ANALÂNDIA	2	0	07	1	0	14	24
CHARQUEDA	0	2	20	5	7	53	87
CORUMBATAÍ	0	0	20	3	2	30	55
IPEÚNA	0	0	09	5	1	55	70
ITIRAPINA *	----	----	----	----	----	----	----
PIRACICABA	20	13	80	109	33	1501	1756
RIO CLARO	07	10	104	71	20	1213	1425
ST ^a GERTRUDES	0	0	39	44	1	99	183
TOTAL	29	25	279	238	64	2965	3600

Fonte: Escritório da CETESB em Piracicaba, setembro de 2002.

* O município de Itirapina não é coberto pelo escritório de Piracicaba.

Uma leitura atenta de cada um dos processos permitiu a elaboração da **Tabela 39**, onde são nomeadas as empresas mineradoras em atividade, em que município atuam, que tipo de minério é extraído qual a forma de exploração mineral utilizada e o porte do empreendimento. Esta última informação deve ser vista com reserva, uma vez que é comum o fracionamento do pedido de licença ou o mascaramento do volume de minério extraído, para fugir da exigência de realizar o EIA/RIMA.

No entanto, ainda falta muito para se ter no Brasil sistemas estruturados e funcionais de informação sobre meio ambiente e sobre recursos hídricos. Mais distante ainda é a estruturação de um sistema único, que articule e disponibilize de forma integrada as informações sobre meio ambiente e recursos hídricos.

Todavia, a facilidade gerada pela internet, com mecanismos cada vez mais ágeis e de uso simplificados, tem possibilitado o acesso do usuário a múltiplos sites especializados na temática, sendo administrados por órgãos gestores federais, estaduais e municipais, instituições de pesquisa, organizações não governamentais, além de conselhos e comitês.

Tabela 39 – Mineradoras de areia e argila, em atividade na bacia do rio Corumbataí, licenciadas pela CETESB, situadas nos municípios de Analândia, Corumbataí e Santa Gertrudes.

MUNICÍPIO	EMPRESA	MATERIAL MINERADO	FORMA DE EXPLORAÇÃO
ANALÂNDIA	Mineração Jundu	Areia	em cava
	CRS Mineração	Areia	em cava
	Mineração Barrocão	Areia	em cava
	Cleri Tereza	Areia	em cava
CORUMBATAÍ	Mineração do Vale	Areia	no leito do rio e em cava
	Marciano Ceccata	Areia	no leito do rio
	Cerâmica Boa Vista	Argila	em cava
	Extratora de Areia	Areia	no leito do rio
	Perissot Ltda		
	Guarazemini Mineração Ltda	Areia	em cava
	Mineração Ferraz Ind. e Com Ltda	Areia	no leito do rio
	Mineração Estrada de Corumbataí Ltda	Areia	no leito do rio

SANTA GERTRUDES	Ermínio Galvani	Argila	em cava
	André L. Ramos – Argileira	Argila	em cava
	Marcos Piccin	Argila	em cava
	Irmãos Granusso Ltda	Argila	em cava
	Cerâmica Terranova	Argila	em cava
	Empresa de Mineração Várzea Paulista	Argila	em cava
	Mineração Almeida	Argila	em cava
	Mineração Formigrês Ltda	Argila	em cava
	Mineradora Barreiro Rico Ltda	Argila	em cava
	Mineradora Dois Irmãos Ltda	Argila	em cava
	Tute Mineração Ltda	Argila	em cava
	Santo Antonio	Argila	em cava
	Agropecuária Ltda		
	José Idário Silmann Me	Argila	em cava
	Marcelo Nogueira Filho	Argila	em cava

O site do Ministério do Meio Ambiente (www.mma.gov.br) é um exemplo, disponibilizando informações sobre as suas Secretarias Executivas; entidades vinculadas, como a Agência Nacional de Águas – ANA e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais – IBAMA; e seus Colegiados Gestores, como os Conselhos Nacionais da Biodiversidade – CONABIO, de Recursos Hídricos – CNRH e do Meio Ambiente – CONAMA.

Por outro lado, junto aos escritórios do DEPRN em Rio Claro e Piracicaba, o autor realizou um minucioso levantamento de todas as autorizações de corte emitidas no período de 1999 a 2002. De cada processo de autorização foram anotados o seu número, a data de emissão, a causa geradora, o município, o número de árvores ou a área a ser desmatada. Cada Autorização gera um Termo de Compromisso, para compensar com o plantio de novas árvores em outro local.

O levantamento realizado no DEPRN permitiu obter o número de autorizações de corte, o número de árvores cortadas com autorização e a área desmatada correspondente, sendo que todas as informações foram geradas por município e por ano.

A **Tabela 40** apresenta o número de autorizações de corte por município da bacia e por ano. Já a **Tabela 41** evidencia o número de árvores cortadas com autorização do DEPRN, também por município e por ano, no mesmo período de 1999 a 2000.

Tabela 40 – Número de autorizações de corte pelo DEPRN nos municípios da bacia do Corumbataí, no período de 1999 a 2002.

MUNICÍPIOS DA BACIA CORUMBATAÍ	1999	2000	2001	2002	TOTAL	%
Analândia	1	1	8	4	14	4,44
Charqueada	0	6	6	2	14	4,44
Corumbataí	8	7	8	8	31	9,84
Ipeúna	4	5	7	5	21	6,67
Itirapina	4	4	9	3	20	6,35
Piracicaba	22	44	18	32	116	36,83
Rio Claro	13	23	22	22	80	25,40
Santa Gertrudes	2	1	6	10	19	6,03
T O T A L	54	91	84	86	315	100

Tabela 41 – Número de árvores cortadas com autorização do DEPRN, por município da bacia do Corumbataí, no período de 1999 a 2002.

MUNICÍPIOS DA BACIA CORUMBATAÍ	1999	2000	2001	2002	TOTAL	%
Analândia	6	51	267591	730	268378	66,02
Charqueada	0	218	2178	272	2668	0,66
Corumbataí	7833	4084	10700	321	22938	5,64
Ipeúna	1183	1191	1983	487	4844	1,19
Itirapina	1070	1912	2229	10500	15711	3,86
Piracicaba	11057	22592	7625	10247	51521	12,67
Rio Claro	13560	11212	3021	5024	32817	8,07
Santa Gertrudes	1250	5	1690	4674	7619	1,87
TOTAL	35959	41265	297017	32255	406496	100,00
%	8,85	10,15	73,07	7,93	100,00	

Por sua vez, a **Tabela 42** quantifica a área desmatada em decorrência da autorização de corte nos municípios da bacia do Corumbataí, no mesmo período. Nos casos de ausência de especificação da área no processo, foi efetuado um cálculo de conversão do número de árvores em tamanho de área, considerando a média de 1666 árvores/hectare.

Em função dos dados disponíveis, foi possível segregar o número de autorizações emitidas por tamanho da área desmatada. Foram consideradas quatro classes de tamanho, sendo a primeira com menos de 0,1 ha, a segunda com área de 01 a 0,5 ha, a terceira situando-se como maior do que 0,5 ha até 1,0 ha, e a quarta classe sendo de área superior a 1 ha. As informações estão na **Tabela 43**.

Das 315 Autorizações de Corte emitidas no período de 1999 a 2002, 62,2% foram decorrentes de solicitações em Piracicaba e Rio Claro. Tais valores se justificam por serem estes os dois mais importantes municípios da bacia, em termos de atividade econômica.

Tabela 42 – Área desmatada com autorização de corte pelo DEPRN, nos municípios da bacia do Corumbataí, no período de 1999 a 2002.

MUNICÍPIOS DA BACIA CORUMBATAÍ	1999	2000	2001	2002	TOTAL	%
Analândia	0,010	0,020	160,675	0,425	161,130	65,03
Charqueada	0,000	0,493	0,429	0,266	1,188	0,48
Corumbataí	4,704	2,451	6,440	0,195	13,790	5,57
Ipeúna	0,985	0,755	1,185	0,300	3,225	1,30
Itirapina	0,640	1,958	1,343	6,347	10,288	4,15
Piracicaba	6,662	14,177	4,620	7,143	32,602	13,16
Rio Claro	8,200	7,678	2,128	2,956	20,962	8,46
Santa Gertrudes	0,760	0,010	1,030	2,808	4,608	1,86
TOTAL	21,961	27,542	177,849	20,440	247,791	100,00
%	8,86	11,11	71,77	8,25	100,00	

Tabela 43 – Número de Autorizações de corte emitidos pelo DEPRN, nos municípios da bacia do Corumbataí, de acordo com a classe de área desmatada.

CLASSE (ha)	1999	2000	2001	2002	TOTAL	%
< 0,1	30	52	49	51	182	57,78
0,1 - 0,5	13	23	11	25	72	22,86
> 0,5 - 1,0	6	8	5	7	26	8,25
> 1,0	5	8	19	3	35	11,11
TOTAL	54	91	84	86	315	100,00

Porém, 66,0% das 406.496 árvores autorizadas de corte estão em Analândia, município situado no Alto Corumbataí. Assim a supressão de vegetação corresponde a 161 ha (65,0%) do total de 248 ha da área autorizada nos oito municípios da bacia. Tal constatação preocupa, porque o Alto Corumbataí é considerado pelo plano diretor florestal da bacia (IPEF, 2002) como de maior concentração de áreas com alta e muito alta prioridade para a recuperação e conservação florestal na bacia.

Observe-se também, que os 248 ha de área autorizada para corte equivalem a 1,2% da área de floresta nativa na bacia do Corumbataí, porém o

tamanho médio de cada área autorizada é de apenas 0,8 ha. Além disso, 182 áreas (57,8%) eram menores do que 0,1 ha e apenas 35 (11,1%) possuíam mais do que 1 ha. Isto pode indicar que as áreas são relativamente pequenas, e que portanto, não deveriam gerar preocupação.

No entanto, 86,6% dos fragmentos florestais existentes na bacia são também muito pequenos, não ultrapassando a 0,5 ha. Coincidentemente, na tabela que evidencia o número de autorizações de corte por classe de área desmatada, verifica-se que 80,6% do número de cortes autorizados são em áreas também de até 0,5 ha.

Evidentemente, que para cada autorização existe a necessária exigência de compensação, através da apresentação de projeto de recuperação florestal. No entanto, a certeza que se tem do corte realizado, não é a mesma em relação ao novo plantio e à sobrevivência das árvores plantadas.

7.2.2 – Fiscalização Ambiental

Em São Paulo a fiscalização ambiental é realizada por três órgãos: a CETESB, o DEPRN e o Comando de Policiamento Ambiental – CPAmb.

A CETESB atua fundamentalmente na chamada agenda marrom, ou do controle da poluição urbano-industrial. Fiscaliza as mesmas tipologias de empreendimentos e atividades que licencia.

O DEPRN atua basicamente na chamada agenda verde, ou de proteção da biodiversidade, particularmente nas áreas com remanescentes da vegetação nativa e de preservação permanente. Também fiscaliza as mesmas áreas em que licencia.

Já o CPAmb foi criado pelo Decreto estadual 27.388 (SÃO PAULO, 1987), sendo à época denominado Comando de Policiamento Florestal e de Mananciais. Mais recentemente, através do Decreto 46.263 (SÃO PAULO, 2001) é que passou a Comando de Policiamento Ambiental.

Atualmente o CPAmb tem sob seu comando quatro batalhões, que se dividem em quinze companhias. Embora vinculado à Secretaria de Segurança Pública, atua estreitamente junto à Secretaria do Meio Ambiente. O policial militar, diante de um flagrante desrespeito à legislação ambiental, lavra um Auto de Infração Ambiental e entrega ao seu superior. Os apetrechos,

equipamentos e elementos de fauna e flora que estejam sendo ilegalmente explorados, podem ser apreendidos e a atividade embargada.

No contexto de tantos órgãos atuando sobre os diferentes aspectos da fiscalização ambiental, espera-se uma sinergia entre eles que possibilite melhores resultados. Segundo Ribeiro (1998), a capacidade de fiscalização pelo Poder Público poderia ser multiplicada por meio do trabalho integrado e articulado entre as entidades, responsáveis pela proteção da fauna e flora, pelo controle da poluição ambiental ou pela outorga de uso da água.

A CETESB atua na bacia do Corumbataí a partir do seu escritório regional situado em Piracicaba. Este escritório atende aos oito municípios da bacia do Corumbataí. Por sua vez, o DEPRN atua através do escritório regional de Rio Claro em sete municípios da bacia, estando apenas o município de Piracicaba sob a responsabilidade do escritório regional de Piracicaba. Já o CPAmb, executa suas funções através do 6º Pelotão da Polícia Militar Ambiental, situado em Rio Claro, cobrindo um total de dezenove municípios, inclusive todos da bacia do Corumbataí.

O CPAmb é realmente o órgão básico de fiscalização das atividades relacionadas à conservação integrada dos recursos hídricos e florestais, sobretudo em áreas de remanescentes florestais nativos e em Área de Preservação Permanente.

Tomando como referência o Cadastro dos Autos de Infração Ambiental do 6º Pelotão da CPAmb, sediado em Rio Claro a **Tabela 44** apresenta o número de Autorizações registradas no período de 1999 a 2002. Verifica-se um total de 594 registros, sendo 87, 4% nos oito municípios da bacia do Corumbataí e os restantes 12,6% nos outros sete municípios também fiscalizados por esta unidade da Polícia Militar. De todos os autos de infração ambiental, aproximadamente metade deles se deu em decorrência de intervenção ilegal em área de APP.

Considerando apenas os municípios da bacia do Corumbataí, ocorreram 519 Autos no período levantado. Conforme a **Tabela 45**, há uma predominância de registros no município de Rio Claro, com 50,1% das ocorrências. Com isso cada um dos outros sete municípios representam uma média de apenas 4% das ocorrências.

Tabela 44 – Número de Autos de Infração Ambiental, registrados no 6º Pelotão da CPAmb, no período de 1999 a 2002.

MUNICÍPIO	1999	2000	2001	2002	TOTAL	%
Águas de São Pedro	0	0	0	1	1	0,17
Analândia	12	6	3	5	26	4,38
Brotas	0	0	27	10	37	6,23
Charqueada	0	0	0	1	1	0,17
Corumbataí	29	16	7	10	62	10,44
Ipeúna	29	14	18	4	65	10,94
Iracemapolis	9	4	1	0	14	2,36
Itirapina	1	0	11	5	17	2,86
Piracicaba	0	0	0	33	33	5,56
Rio Claro	94	50	61	55	260	43,77
Saltinho	0	0	0	1	1	0,17
Santa Gertrudes	13	17	13	12	55	9,26
Santa Maria da Serra	0	0	0	3	3	0,51
São Pedro	0	0	0	14	14	2,36
Torrinha	0	0	2	3	5	0,84
TOTAL	187	107	143	157	594	100,00

Figura 45 – Número de Autos de Infração Ambiental, nos municípios da bacia do Corumbataí, de 1999 a 2002.

MUNICÍPIO	1999	2000	2001	2002	TOTAL	%
Analândia	12	6	3	5	26	5,01
Charqueada	0	0	0	1	1	0,19
Corumbataí	29	16	7	10	62	11,95
Ipeúna	29	14	18	4	65	12,52
Itirapina	1	0	11	5	17	3,28
Piracicaba	0	0	0	33	33	6,36
Rio Claro	94	50	61	55	260	50,10
Santa Gertrudes	13	17	13	12	55	10,60
TOTAL	178	103	113	125	519	100,00

Obs.: Rio Claro é sede da CPAmb.

Esta concentração tão grande de Autos lavrados, em detrimento dos demais, só se justificaria pelo fato de que Rio Claro é a sede da CPAmb. Assim, evidencia-se que a unidade não apresenta a necessária permeabilidade geográfica de atuação na bacia inteira. Neste sentido, a atuação mais freqüente em raio próximo à sede pode significar falta de pessoal e/ou condições logísticas de ação, incluindo viaturas e infra-estrutura em campo.

Teoricamente a CETESB e o DEPRN também fazem a fiscalização ambiental na bacia. No caso da CETESB a fiscalização se dá através de visitas

na fase do licenciamento de operação e fortuitamente, atendendo a denúncia. Esta situação é mais comum quando ocorre uma poluição hídrica provocada pelo despejo de um efluente industrial, do que quando ocorre movimentação indevida de terras que altere a drenagem ou causam desmoronamentos.

No caso do DEPRN, em princípio as ações de corte autorizado e a sua correspondente compensação através da implantação de projetos de plantio de novas mudas, deveriam ser fiscalizadas. Porém, os escritórios de Rio Claro e de Piracicaba não possuem estrutura logística nem de pessoal para exercer esta atividade de maneira minimamente satisfatória.

7.2.3 – Outorga de Uso da Água

Em São Paulo a outorga de uso da água é concedida pelo Departamento Estadual de Águas e Energia – DAEE, considerado como o órgão gestor dos recursos hídricos do Estado. O DAEE possui oito Diretorias descentralizadas, cada uma contando com um Centro de Gerenciamento de Recursos Hídricos, um Centro Técnico e uma Unidade de Serviços e Obras.

A Diretoria da Bacia do Médio Tietê, situada em Piracicaba, é responsável por 90 municípios, entre eles sete dos oito municípios da bacia do Corumbataí. Apenas Itirapina está vinculada à Diretoria do Baixo Tietê, localizada em Birigüi.

Dependem de outorga empreendimentos que demandem a utilização de recursos hídricos (superficiais ou subterrâneos), assim como obras de barramento e canalização, execução de poços profundos, derivação de água ou lançamento de efluentes nos corpos d'água.

A evolução das outorgas expedidas em São Paulo, no período de 1992 a 2004, é evidenciada na **Figura 19**. Dos usos outorgados em 2004, verifica-se na **Figura 20**, que os mais significativos são captação de água subterrânea (25%), captação de água superficial (25%) e lançamento de efluentes (20%).

Uma renovação de outorga de grande significado para a bacia do Piracicaba ocorreu em agosto de 2004, quando através de resolução conjunta

da ANA/DAEE (2004), foram definidas as novas condições de operação do Sistema Cantareira, que é responsável pelo abastecimento de quase 15 milhões de pessoas, sendo 9 milhões da Grande São Paulo e o restante da região de Campinas. Após este acordo, foi emitida a outorga pelo DAEE (2004), concedendo à SABESP vazões máximas e médias mensais para fins de abastecimento público, acabando o direito absoluto de uso da vazão de $31\text{m}^3/\text{s}$. Ficam estabelecidas vazões de referência para as regiões do PCJ e do Alto Tietê, criando-se também a possibilidade de armazenamento de água para liberação no momento desejado (banco de águas) e estabelecendo reduções

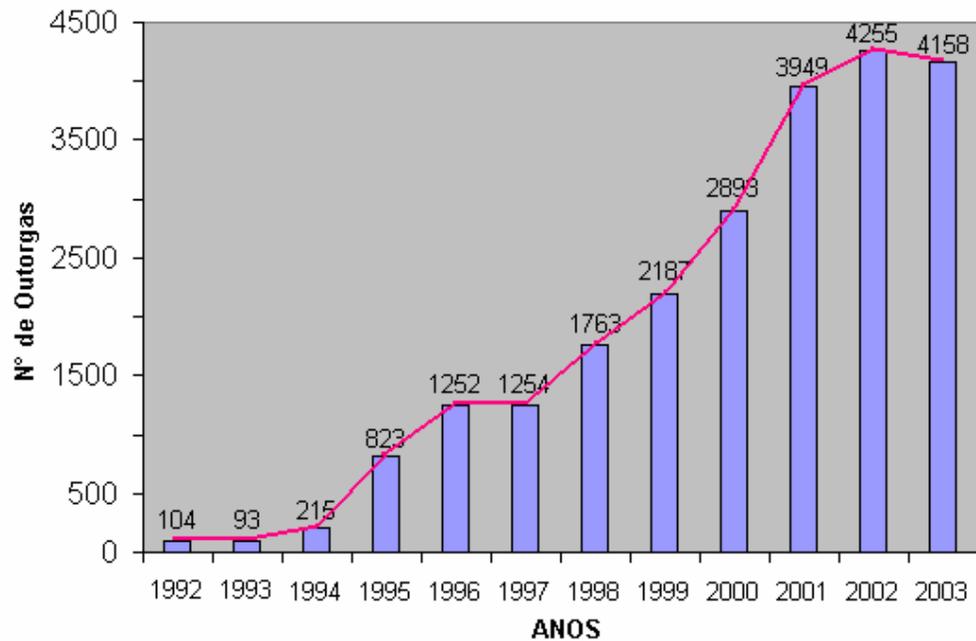


Figura 19 - Número de outorgas expedidas no Estado de São Paulo por ano pelo DAEE, no período de 1992 a 31 de outubro de 2004.

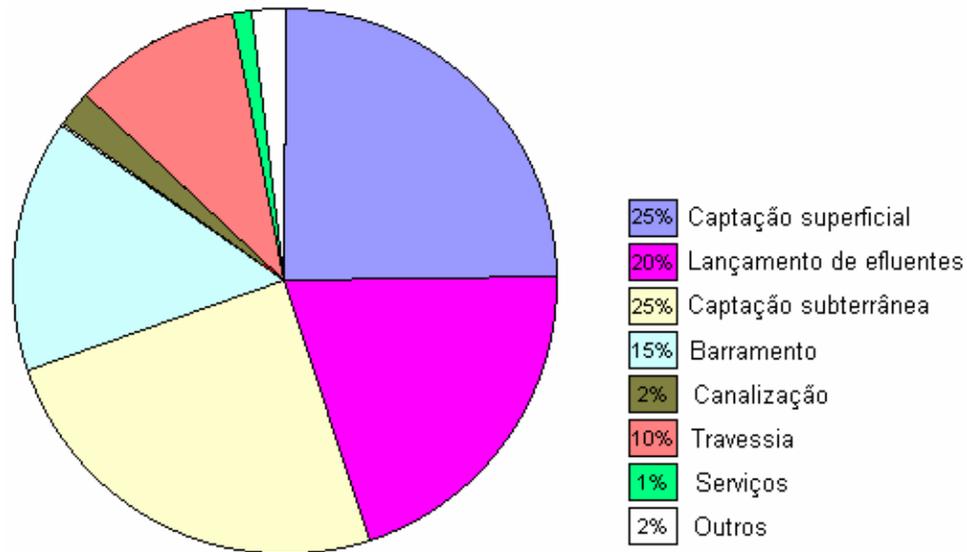


Figura 20 - Participação percentual das outorgas expedidas no Estado de São Paulo pelo DAEE, de 01 de janeiro a 31 de outubro de 2004.

de vazão para as empresas usuárias em momentos de extrema escassez no sistema.

Até 24 de abril de 2005 (DAEE, 2005) o número de outorgas de uso da água emitidas para os oito municípios da bacia do Corumbataí era 1.188. Destas, 567 foram para Piracicaba e outros 313 para Rio Claro, somando 74% de todas as outorgas. Os dados são compatíveis com a atividade econômica desses municípios e a conseqüente multiplicidade de demandas de uso da água.

A **Tabela 46** apresenta o número de outorgas emitidas em cada um dos oito municípios e para os diferentes tipos de uso. Observa-se que lançamento de efluentes é o que representa maior participação percentual, com 27% das emissões. A captação de águas superficiais responde por outros 26% e a captação de águas subterrâneas por mais 21%. Os restantes 26% correspondem a outorgas de barramento, canalização e outros usos.

Já a **Tabela 47** indica as vazões outorgadas por município e sua participação percentual. Verifica-se que dos 72.990 m³/h de vazão outorgada em vigor, Piracicaba responde por 60.039 m³/h, ou 82% do total. Diferentemente da distribuição mais equilibrada com Rio Claro verificada no

número de outorgas, este último município responde por apenas 12% da vazão outorgada, permanecendo mesmo assim em segundo lugar em demanda de uso da água na bacia.

Tabela 46 – Outorgas de uso da água emitidas pelo DAEE nos municípios da bacia do Corumbataí.

Municípios	NÚMERO DE OUTORGAS							
	Captação Subterrânea	Captação Superficial	Barramento	Canalização	Lançamento	Outros	Total	%
Analândia	7	13	18	0	13	1	52	4,38
Charqueada	3	10	6	0	11	0	30	2,52
Corumbataí	8	29	13	3	14	7	74	6,23
Ipeúna	6	9	6	1	10	2	34	2,86
Itirapina	21	18	7	0	10	0	56	4,71
Piracicaba	93	145	71	22	148	88	567	47,73
Rio Claro	92	83	17	2	100	19	313	26,35
Stª Gertrudes	25	7	7	1	14	8	62	5,22
TOTAL	255	314	145	29	320	125	1.188	100,0
%	21,46	26,43	12,20	2,44	26,95	10,52	100,0	

Fonte: www.dae.sp.gov.br (consultado em 25/04/2005)

Tabela 47 – Vazões outorgadas pelo DAEE, por município da bacia do Corumbataí

MUNICÍPIO	Vazão (m ³ /h)	Participação Percentual
Analândia	876,76	1,20
Charqueada	319,39	0,44
Corumbataí	752,41	1,03
Ipeúna	284,55	0,39
Itirapina	1.572,44	2,15
Piracicaba	60.039,30	82,26
Rio Claro	8.457,55	11,59
Santa Gertrudes	687,32	0,94
TOTAL	72.989,72	100,00

Fonte: www.dae.sp.gov.br, em 25/4/2005.

Porém, a outorga de uso da água pode perder a sua funcionalidade se estiver desconectada com a emissão da licença ambiental do mesmo empreendimento. Esta preocupação motivou o CONAMA a criar uma comissão específica para definir procedimentos em nível nacional, orientado

para que o procedimento seja articulado entre esses dois instrumentos de comando e controle.

Em São Paulo, recentemente a Resolução conjunta SMA e SERHS (2005) estabeleceu procedimento para o licenciamento ambiental integrado às outorgas de recursos hídricos. Por este regulamento, o DAEE se articula com o DEPRN e CETESB para que as licenças e outorgas sejam associadas.

No caso de lançamento de efluentes com carga orgânica, de indústrias, de mineração e de abastecimento público, o DAEE só emite a Outorga após a emissão da Licença de Instalação pela CETESB, que por sua vez só emite a Licença de Operação após a outorga concedida, conforme a **Figura 21**.

Já nos casos de intervenções nos recursos hídricos, dentro ou fora de APPs e de áreas especialmente protegidas, o DAEE só deve emitir a Outorga após Parecer Técnico Florestal pelo DEPRN. Por sua vez, quando da emissão de Autorização de Corte de árvores para obras hidráulicas, o DEPRN só deverá fazê-lo após protocolo do pedido de outorga pelo interessado, tendo a sua validade condicionada à emissão de outorga pelo DAEE. A **Figura 22** ilustra os fluxos previstos no procedimento.

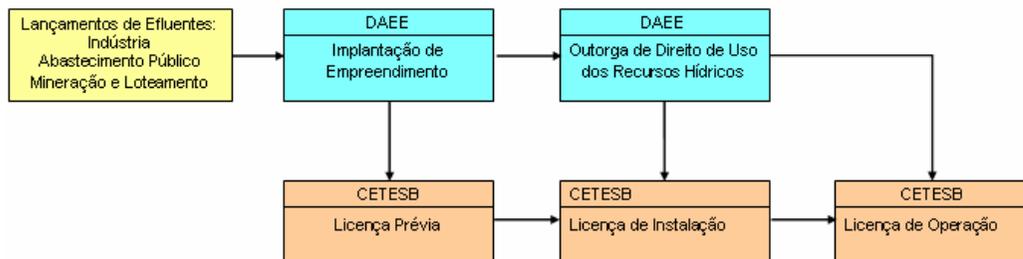


Figura 21 – Fluxograma para o licenciamento ambiental integrado às outorgas de uso da água, entre o DAEE e a CETESB, de acordo com a Resolução conjunta SMA / SERHS nº 01/2005.

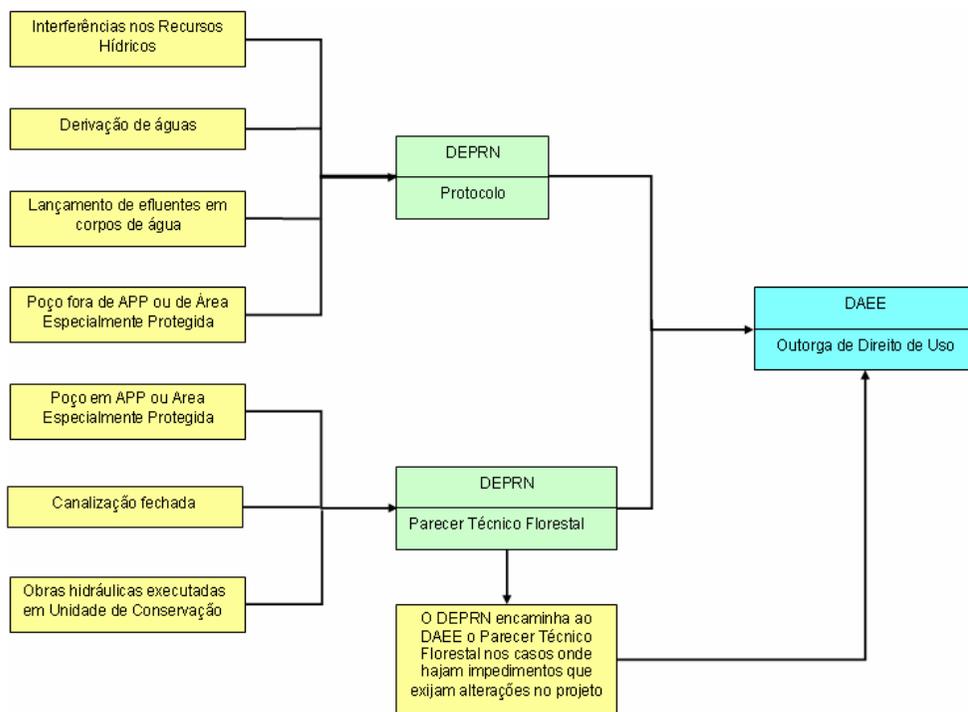


Figura 22 – Fluxograma para autorização de corte de árvores integrada à outorga de uso da água entre o DAEE e o DEPRN, de acordo com a Resolução SMA/ SERH nº 01/2005.

7.2.4 – Cobrança pelo uso da água

Os critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos foram definidos pela Resolução 48 do CNRH (2005). Os valores devem ser diferenciados em função dos usos, se para derivação, captação e extração, se para lançamento com o fim de deluição, assimiliação, transporte ou disposição final de efluentes, ou ainda se para os demais tipos de uso ou interferência que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água de um corpo hídrico.

Porém, mesmo antes desses critérios gerais serem definidos, a bacia federal do rio Piracicaba do Sul já pratica a cobrança, desde 2003.

No ano 2000 foi encaminhado um projeto de lei à Assembléia Legislativa definindo a cobrança no Estado de São Paulo, mas ainda existem resistências no âmbito do executivo e do legislativo para a sua aprovação.

Nas bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiáí, a mobilização pela cobrança iniciou-se com a criação do Consórcio Intermunicipal das Bacias do PCJ e com a implantação do Comitê das Bacias do PCJ. Mais recentemente, com a implantação do Comitê Federal das Bacias do PCJ, concluiu-se que seria possível iniciar a cobrança nos rios federais dessas bacias, através da Agência Nacional de Águas – ANA.

A proposta consiste em cobrar R\$ 0,01/m³ de água captada, R\$ 0,02/m³ de água consumida (água que não retorna ao rio depois de utilizada) e R\$ 0,10/Kg DBO lançado ao rio. Ainda é prevista a cobrança de R\$ 0,015 /m³ de água retirada da bacia através de reversão, para o Sistema Cantareira. A previsão de arrecadação anual é de R\$ 21 milhões, apesar de que a estimativa é que a aplicação das taxas sobre os serviços de saneamento seja gradativa, atingindo os valores estipulados só depois de alguns anos (CBH PCJ, 2005 a).

De acordo com o fluxo de operacionalização da cobrança (**Figura 23**), o CBH PCJ define o mecanismo e a ANA efetua a cobrança junto aos usuários, que recolhem o pagamento à Conta Única do Tesouro Nacional, com vinculação ao orçamento da própria ANA. Esta empenha os recursos para que haja transferência financeira para o órgão executor do Plano de Bacias do PCJ, que será a Agência de Bacias. Em deliberação conjunta dos comitês federal e estadual já indicado o Consórcio PCJ para desempenhar, transitoriamente, as funções da Agência de Água, na condição de órgão executor (CBH-PCJ, 2005 b).

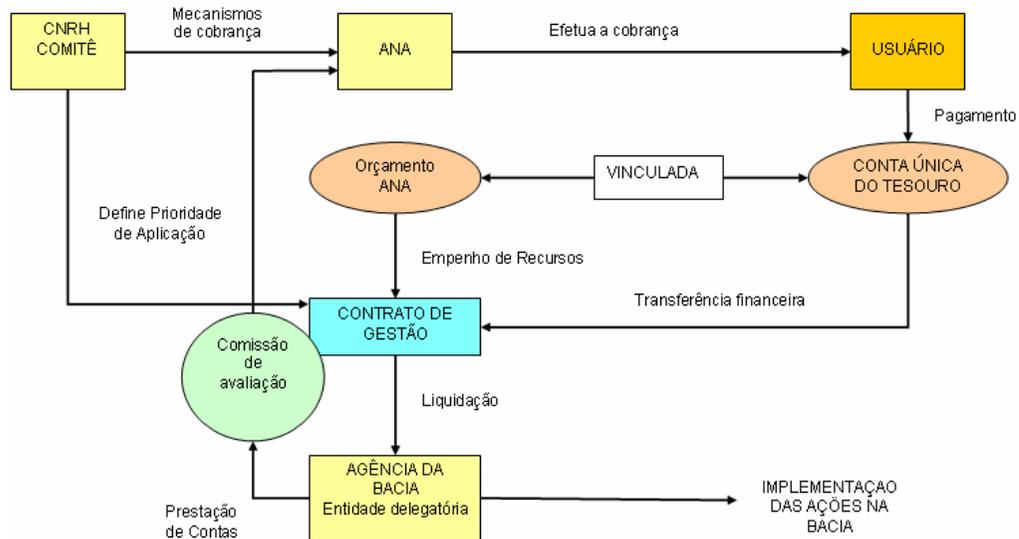


Figura 23 – Fluxograma de operacionalização da cobrança de uso da água na UGRHI-PCJ.

7.2.5 – Compensação Ambiental

Como já foi mencionado, o Termo de Ajustamento de Conduta – TAC é um documento que explicita o compromisso firmado entre o empreendedor e os órgãos ambientais responsáveis pelo controle e fiscalização das atividades susceptíveis de degradarem a qualidade ambiental.

Segundo Agerlli (1999), o TAC é uma forma de evitar a paralisação do empreendimento ou a continuação da sua interdição, mediante a regularização do problema ambiental. No entanto, por serem títulos executivos extrajudiciais, se não cumpridos devem ser encaminhados para execução, sem a necessidade de novos trâmites processuais.

Em São Paulo, a Secretaria do Meio Ambiente introduziu o TAC através da Resolução 05 (SMA, 1997), antes mesmo da administração federal, que o introduziu pela Medida Provisória 1.710 - 6 (BRASIL, 1998), que alterou a Lei de Crimes Ambientais, franqueando um prazo para que o empreendedor se adequasse às novas exigências da legislação ambiental.

De acordo com o modelo paulista, no TAC devem constar as informações sobre: a identificação e qualificação dos compromissados; a

conduta degradadora; as sanções aplicadas; o valor do dano, correspondente aos custos para a recomposição; as obrigações e os respectivos prazos a serem observados; a suspensão temporária das sanções, seu cumprimento e redução da multa; o ressarcimento das despesas de acompanhamento e controle do cumprimento das obrigações; as conseqüências do descumprimento das obrigações; a atualização dos valores; o título executivo extrajudicial do termo; a vigência; e o foro.

Neste sentido Hahn (2002) realizou pesquisa buscando resgatar os TACs firmados no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, desde a criação desta ferramenta até o ano 2001. Para isso levantou e avaliou aqueles firmados diretamente pela SMA como administração direta, através da Diretoria de Avaliação de Impactos Ambientais – DAIA, e aqueles firmados pela administração indireta, via CETESB e DEPRN.

A CETESB respondeu pela grande maioria dos TACs firmados. Do total, 137 foram acordados com a indústria, 34 com o setor de esgotamento sanitário e 438 com os municípios, neste caso para adequação do destino dos resíduos sólidos domésticos. Porém, a maior parte dos TACs cumpridos referem-se a empresas privadas, enquanto o setor público apresentou grande inadimplência.

Esta situação é difícil e delicada, uma vez que a execução dos títulos extrajudiciais, que implicam na paralisação das atividades consideradas tecnicamente inadequadas ou a cobrança de multas, aparentemente não resolve o problema, e até pode aumentar a distância para a sua solução, como nos casos de saneamento.

Por sua vez, dos poucos 29 TACs acordados pelo DAIA, somente 48% foram cumpridos. Quanto ao DEPRN, a pesquisa é omissa em relação aos resultados referentes aos TACs assinados pelo órgão. O DEPRN também exige o Termo de Ajustamento de Conduta para Recuperação Florestal, como uma demanda gerada pelo Auto de Infração lavrado pela autoridade fiscalizadora.

A conclusão da pesquisa é de que o controle do cumprimento dos TACs em São Paulo mostrou-se bastante precário. Mesmo assim, sinalizou para a importância do papel da negociação de metas a serem atingidas, o que se evidenciou com maior sucesso junto ao setor privado.

Em termos de vegetação, constata-se que em São Paulo a compensação ambiental, como exigência de caráter administrativo de licenciamento, ocorre no ato da autorização de corte de árvores pelo DEPRN, através do Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental, sendo este para Reposição Florestal (no licenciamento de grandes consumidores de madeira) ou para Recuperação Florestal nas autorizações de corte de árvores para fins justificáveis).

No escritório do DEPRN em Rio Claro e Piracicaba o autor também realizou um levantamento das emissões dos Termos de Compromisso de Recuperação Florestal. Foram analisados os Termos de Compromisso emitidos no período de 1999 a 2002, como compensação por autorização de corte ou por julgamento de Auto de Infração. Neste caso, a leitura do conteúdo de cada um dos 449 TC emitidos, permitiu selecionar aqueles cuja compensação fosse prevista na bacia do Corumbataí. Para isso foi necessário identificar em mapa a localidade em que se insere o projeto de compensação e reconhecer a sua localização em uma das cinco sub-bacias da bacia do Corumbataí.

O levantamento do número de Termos de Compromisso para plantio de nativas resultou sinteticamente na **Tabela 48**. Nela são apresentados os dados para todos os municípios da bacia do Corumbataí, segregando os TC no interior da bacia e fora dela. Naqueles que se situam dentro da bacia, também está indicada a localização dos projetos por sub-bacia.

Verifica-se que do total dos 449 TC nos oito municípios, Piracicaba responde por 36,5%, Rio Claro por 24,9% e Corumbataí por 10,2%, ficando os outros cinco municípios com os outros 28,4%.

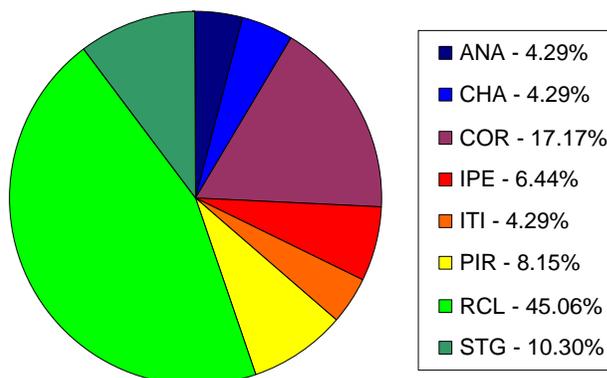
No entanto, considerando exclusivamente os 233 que se situam na bacia, as três participações mais representativas são de Rio Claro (45,1%), Corumbataí (17,2%) e Santa Gertrudes (10,3%), conforme a **Figura 24**.

Considerando estes números distribuídos pelas sub-bacias, tem-se em ordem decrescente: Médio Corumbataí (31,3%). Passa Cinco (21,9%), Ribeirão Claro (18,5%), Alto Corumbataí (17,6%) Baixo Corumbataí (10,7%).

Tabela 48 – Número de Termos de Compromisso para plantio de nativas, por município da bacia do Corumbataí e por sub-bacia no interior da bacia, no período de 1999 a 2002.

Municípios	Sub-bacias					Total na Bacia	% na Bacia	Fora da Bacia	Total Geral	%
	AC	MC	BC	PC	RC					
Analândia	10	0	0	0	0	10	4,29	11	21	4,68
Charqueada	0	0	3	7	0	10	4,29	11	21	4,68
Corumbataí	31	6	0	3	0	40	17,17	6	46	10,24
Ipeuna	0	1	1	13	0	15	6,44	13	28	6,24
Itirapina	0	0	0	10	0	10	4,29	18	28	6,24
Piracicaba	0	0	19	0	0	19	8,15	145	164	36,53
Rio Claro	0	66	2	18	19	105	45,06	7	112	24,94
Sta Gertudres	0	0	0	0	24	24	10,30	5	29	6,46
TOTAL	41	73	25	51	43	233	100,00	216	449	100,00

AC - Alto Corumbataí MC - Médio Corumbataí BC - Baixo Corumbataí PC - Passa Cinco RC - Ribeirão Claro



AC - Alto Corumbataí MC - Médio Corumbataí BC - Baixo Corumbataí PC - Passa Cinco RC - Ribeirão Claro

Figura 24 - Participação percentual dos municípios em relação ao número de TC emitidos na bacia do Corumbataí, no período de 1999 a 2002.

A **Tabela 49** mostra o que representam estes TC em número de árvores plantadas. Nos oito municípios que compõem a bacia totalizam o plantio de 516.105 mudas. Desse total, somente Piracicaba responde por 42,6%. Exclusivamente na bacia este número é de 300.187 mudas plantadas, passando Piracicaba a responder por 24,6%, enquanto Rio Claro apresenta a maior participação percentual, de 33,8%.

Se for considerado o número de árvores por sub-bacia na bacia do Corumbataí, contata-se que participam, em ordem decrescente, o Baixo Corumbataí (26,6%), o Passa Cinco (21,7%), o Médio Corumbataí (21,6%), o Alto Corumbataí (15,1%) e o Ribeirão Claro (15,0%) A **Figura 25** ilustra esses percentuais.

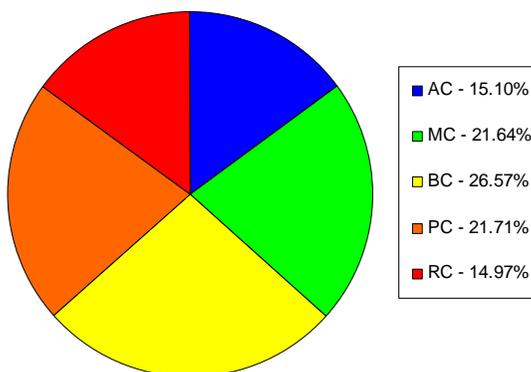
A partir da mesma fonte foi elaborada a **Tabela 50**, que mostra a área prevista para plantio, em decorrência dos TC assinados com o DEPRN.

Em caso de cumprimento total dos compromissos assumidos, com plantio e manutenção das mudas sem perdas, terão sido acrescidas 369,4 ha de área plantada com nativas, sendo que 201,4 ha no interior da bacia.

Tabela 49 – Número de árvores plantadas a partir de Termos de Compromisso por município da bacia do Corumbataí e por sub-bacia no interior da bacia, no período de 1999 a 2002.

Municípios	Sub-bacias					Total na Bacia	% na Bacia	Fora da Bacia	Total Geral	%
	AC	MC	BC	PC	RC					
Analândia	18266	0	0	0	0	18266	6,08	35543	53809	9,59
Charqueada	0	0	580	18430	0	19010	6,33	8824	27834	4,96
Corumbataí	27069	3747	0	1825	0	32641	10,87	1687	34328	6,12
Ipeúna	0	68	1530	11643	0	13241	4,41	15909	29150	5,20
Itirapina	0	0	0	7835	0	7835	2,61	20648	28483	5,08
Piracicaba	0	0	73890	0	0	73890	24,61	165190	239080	42,61
Rio Claro	0	61156	3766	25437	11151	101510	33,82	10258	111768	19,92
Santa Gertrudes	0	0	0	0	33794	33794	11,26	2859	36653	6,53
TOTAL	45335	64971	79766	65170	44945	300187	100,00	260918	561105	100,00

AC - Alto Corumbataí MC - Médio Corumbataí BC - Baixo Corumbataí PC - Passa Cinco RC - Ribeirão Claro



AC - Alto Corumbataí MC - Médio Corumbataí BC - Baixo Corumbataí PC - Passa Cinco RC - Ribeirão Claro

Figura 25 – Participação percentual das sub-bacias em relação ao número de árvores plantadas emitidos de 1999 a 2002.

Tabela 50 – Área plantada (ha) a partir de Termos de Compromisso com o DEPRN, por município da bacia do Corumbataí e por sub-bacia no interior da bacia, no período de 1999 a 2002.

Municípios	Sub-bacias					Total na Bacia	% na Bacia	Fora da Bacia	Total Geral	%
	AC	MC	BC	PC	RC					
Analândia	11,212	0	0	0	0	11,212	5,57	15,744	26,956	7,30
Charqueada	0	0	0,344	11,2	0	11,544	5,73	5,2515	16,7955	4,55
Corumbataí	16,3243	2,24	0	0,45	0	19,0143	9,44	1,08	20,0943	5,44
Ipeuna	0	0,04	0,9	6,95	0	7,89	3,92	9,455	17,345	4,70
Itirapina	0	0	0	7,629	0	7,629	3,79	19,0681	26,6971	7,23
Piracicaba	0	0	46,3125	0	0	46,3125	22,99	108,7214	155,0339	41,97
Rio Claro	0	41,2917	2,26	17,331	6,6176	67,5003	33,51	6,326	73,8263	19,99
Sta Gertudres	0	0	0	0	30,339	30,339	15,06	2,3	32,639	8,84
TOTAL	27,5363	43,5717	49,8165	43,56	36,9566	201,4411	100,00	167,946	369,3871	100,00

AC - Alto Corumbataí MC - Médio Corumbataí BC - Baixo Corumbataí PC - Passa Cinco RC - Ribeirão Claro

Desses 201,4 ha, Rio Claro responderia por 33,5% , Piracicaba por 23,0% (apesar de ter apenas uma pequena parte do seu território na bacia) e Santa Gertrudes por 15,1%, cabendo aos cinco municípios restantes os outros 28,4%.

Considerando o enfoque por sub-bacia, verifica-se que o Baixo Corumbataí teria 24,8%, seguido do Médio Corumbataí e do Passa Cinco com 21,6% cada, do Ribeirão Claro com 18,3% e o Alto Corumbataí com apenas 13,7% de área plantada. Os dados em hectares encontram-se na **Figura 26**.

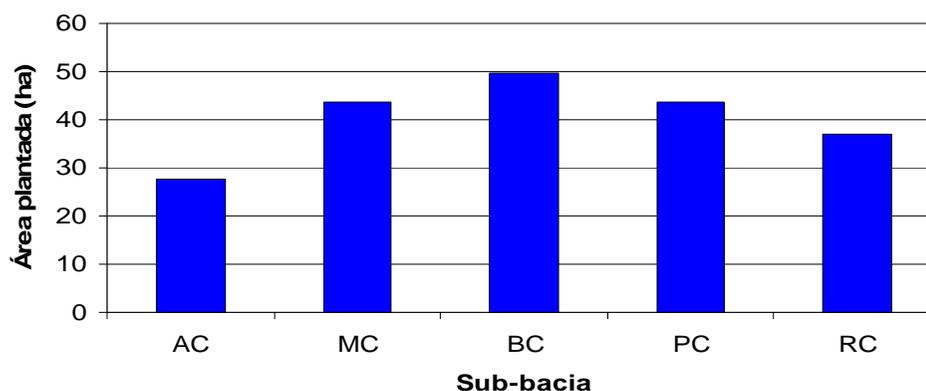


Figura 26 – Distribuição da área plantada a partir de Termos de Compromisso na bacia do Corumbataí, por sub-bacia, no período de 1999 a 2002.

Esta distribuição é praticamente inversa à priorização de áreas de recuperação e conservação florestal nas sub-bacias do Corumbataí, que considera o Alto Corumbataí como de alta e muito alta prioridade e o Baixo Corumbataí como de baixa e muito baixa prioridade.

Comparando-se a área de 369,4 ha plantados em decorrência dos Termos de Compromisso de Recomposição Florestal, com a área suprimida por Autorização de Corte, que é de 247,8 ha, verifica-se que existe um saldo positivo de 121,6 ha nos municípios da bacia do Corumbataí. Este valor tanto será próximo da realidade quanto for o nível de cumprimento dos compromissos assumidos pelos licenciados.

Porém, a **Tabela 51** evidencia um contraste na distribuição dos valores relativos à área suprimida e plantada, por município. Como exemplo, Piracicaba teria suprimido 32,6 ha e plantado 155 ha, enquanto Analândia teria cortado árvores em 161,1 ha e plantado apenas 27,9 ha. A compensação não estaria sendo realizada na mesma proporção das perdas, por município.

Ainda em relação aos Termos de Compromisso de Recomposição Florestal, tem-se na **Tabela 52** a distribuição das áreas plantadas por classe de tamanho, nas cinco sub-bacias da bacia do Corumbataí.

De acordo com a Lei 4.771 (BRASIL, 1965) as empresas industriais que consumirem grande quantidade de matéria-prima florestal, serão obrigadas a manter o plantio de novas áreas, em terras próprias ou pertencentes a terceiro, cuja produção sob exploração racional seja equivalente ao consumido para o seu abastecimento. Assim, as empresas siderúrgicas, de celulose e papel e outras que funcionam à base de carvão vegetal, lenha ou outra matéria-prima vegetal, são obrigadas a manter florestas próprias para exploração racional ou a formar - diretamente ou por intermédio de empreendimentos dos quais participem - florestas destinadas ao seu suprimento.

Por sua vez, os consumidores de produtos florestais cujo consumo anual seja inferior a 12.000 esteres de lenha ou de qualquer outra matéria-prima florestal, poderão cumprir a reposição florestal obrigatória através de reflorestamento próprio ou por recolhimento de taxa à associação de reposição florestal. Para isso os consumidores deverão ser cadastrados junto ao DEPRN.

Tabela 51 - Áreas suprimidas por Autorização de corte e áreas plantadas em decorrência de Termos de Compromisso com o DEPRN, nos municípios da bacia do Corumbataí.

Município	Área Suprimida (ha)	Área Plantada (ha)
Analândia	161,1	27,0
Charqueada	1,2	16,8
Corumbataí	13,8	20,1
Ipeúna	3,2	17,4
Itirapina	10,3	26,7
Piracicaba	32,6	155,0
Rio Claro	21,0	73,8
Santa Gertrudes	4,6	32,6
TOTAL	247,8	369,4

Tabela 52 – Número de Termos de Compromisso por classe de áreas plantadas, por sub-bacia na bacia do Corumbataí, no período de 1999 a 2002.

CLASSE	SUB-BACIAS					TOTAL NA BACIA	% NA BACIA
	AC	MC	BC	PC	RC		
ha	22	33	10	15	22	102	43,78
	9	23	5	19	8	64	27,47
	4	6	6	8	2	26	11,16
	6	11	4	9	11	41	17,60
TOTAL	41	73	25	51	43	233	100,00

As condições e procedimentos para a Reposição Florestal Obrigatória em São Paulo são definidas pela Resolução conjunta número 4, da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e da Superintendência Estadual do IBAMA (SMA e IBAMA, 1993).

De acordo com este regulamento, de 1% a 5% das árvores plantadas deverão ser de essências nativas, visando a reconstituição de áreas degradadas e de preservação permanente. Para garantir o controle do processo, as associações de reposição florestal deverão apresentar anualmente a relação das arrecadações e a relação dos plantios efetivamente implantados.

O consumidor que optar por realizar a reposição florestal através de associação deverá recolher a importância equivalente ao seu consumo anual médio à entidade escolhida, tomando por base o valor-árvore definido pela mesma. A fiscalização dos consumidores de matéria-prima florestal será

exercida pelo DEPRN, pela Polícia Florestal de Mananciais e suplementarmente pelo IBAMA.

A **Tabela 53** apresenta o número de árvores a repor por unidade de matéria prima consumida, considerando lenha, carvão vegetal e madeira em tora.

Tabela 53 – Tabela de reposição florestal para consumidores de produtos florestais em São Paulo

Matéria-prima Consumida	Unidade	Número de Árvores a repor por unidade consumida
Lenha	Estere	5
Carvão vegetal de lenha de espécies nativas	metro cúbico de carvão	15
Carvão vegetal de lenha de espécie exótica	metro cúbico de carvão	10
Madeira em tora	metro cúbico	6

Fonte: Resolução conjunta SMA/IBAMA nº 4, de 03/12/1993.

Informações referentes aos municípios da bacia do Corumbataí fornecidas pelo DEPRN, indicam que em junho de 2005 haviam 233 empresas cadastradas, sendo a maioria de Rio Claro (40,3%) e de Piracicaba (34,3%). Os usuários são sobretudo olarias, padarias, pizzarias, fábricas de móveis e indústrias diversas.

Pelo menos para alguns ramos de atividade, a quantidade de empresas registradas está muito aquém do número daquelas que vem atuando normalmente no município. Comparando-se os dados do cadastro do DEPRN com a relação das empresas do ramo que anunciam os seus produtos e serviços no catálogo telefônico (LISTEL, 2005), verifica-se uma grande defasagem. No município de Piracicaba, por exemplo, existem 33 pizzarias anunciantes (portanto formalmente constituídas) e nenhuma cadastrada. Em relação às fábricas de móveis anunciaram 9 delas, enquanto apenas 2 são cadastrados junto ao DEPRN.

Mesmo considerando este cadastro defasado, é possível estimar a quantidade de árvores a repor, a partir dos consumos declarados. Para a

conversão foram consideradas 5 árvores repostas para 1 hectare de lenha consumido, e 10 árvores para cada m³ de carvão ou madeira, a partir de simplificação da **Tabela 53**.

A **Tabela 54** apresenta a estimativa de consumo declarado pelos usuários, por município e o resultado da conversão desses valores em árvores a serem plantadas.

Dessa forma, se todos os cadastrados recolherem a taxa de reposição florestal e os recursos forem utilizados para a produção de mudas e o plantio florestal, haverá 767.060 novas árvores plantadas por ano. Dessas, de 7.670 (1%) a 38.530 (5%) seriam de árvores nativas. Utilizando-se a relação de 1.666 árvores por hectare por ano, teríamos pelo menos 4,6 a 23,0 novos hectares por ano a partir da Taxa de Reposição Florestal Obrigatória, para pequenos e médios consumidores.

Na região onde se insere a bacia do Corumbataí, a taxa de reposição florestal é recolhida pela Associação de Recuperação Florestal da Bacia do Rio Piracicaba e Região – FLORESPI. Todavia, apesar dos esforços formais e informais empreendidos pelo autor junto à empresa e à Diretoria Regional do DEPRN, não foi possível obter os relatórios anuais com as informações necessárias à pesquisa, embora este direito seja assegurado pela legislação brasileira e de São Paulo. Isto impede deduções mais completas.

Tabela 54 - Estimativa de consumo madeireiro por pequenas e médias empresas nos municípios da bacia do Corumbataí, visando a Reposição Florestal Obrigatória

MUNICÍPIO	EMPRESAS CADASTRADAS		ESTIMATIVA DE CONSUMO DECLARADO		
	nº	%	m ³	árvores	esteres
Analândia	2	0,8	595	0	0
Charqueada	6	2,6	405	500	0
Corumbataí	20	8,6	1.340	2.500	0
Ipeúna	3	1,3	380	20	0
Itirapina	11	4,7	4.375	0	430
Piracicaba	94	40,3	32.532	5.610	3.096
Rio Claro	80	34,3	25.027	28.920	160
Santa Gertrudes	17	7,3	6.214	0	480
TOTAL	233	100	70.868	37.050	4.166

Fonte: Cálculos a partir do Cadastro de Usuários de lenha e madeira, fornecido pelo DEPRN/Campinas

7.3. Instrumentos de Tomada de Decisão

Para fins deste estudo foram considerados como Instrumentos de Tomada de Decisão: o enquadramento dos corpos de água, o monitoramento ambiental, os sistemas de informação, a educação ambiental e as instâncias de decisão colegiada. Todos eles estão relacionados à geração e uso da informação, como suporte para tomadas de decisão, no interesse da preservação ou do uso sustentável dos recursos hídricos e florestais.

7.3.1 – Enquadramento dos Corpos de Água

Em São Paulo o enquadramento dos corpos d'água superficiais é definido pelo Decreto Estadual 10.755 (SÃO PAULO, 1977), cujas classes obedecem ao Decreto Estadual 8.468 (São Paulo, 1976), que estabelece os usos e padrões de qualidade.

Na bacia do Corumbataí todo o rio principal e a maioria dos seus afluentes é considerado de classe 2. Porém é considerado de classe 3 o Ribeirão Claro, a jusante da captação de água de abastecimento de Rio Claro até a confluência com o córrego Santa Gertrudes. Já o córrego da Servidão, afluente do rio Corumbataí e que nasce na cidade de Rio Claro, é considerado de classe 4 (**Figura 27**).

No entanto, conhecendo-se a qualidade atual da água na bacia do Corumbataí, muitos dos trechos não se enquadram nas classes pretendidas, estando em situação muito mais crítica, portanto em desconformidade com a legislação (**Tabela 55**).

O Plano das Bacias Hidrográficas do Piracicaba, Capivari e Jundiá, baseando-se em estudos anteriormente produzidos pela SMA (1994) e por Figueredo Ferraz e COPLASA (1998), formula cenários para o futuro. Considerando apenas a tendência inercial, a qualidade da água em 2010 estaria pior, levando o trecho a jusante de Rio Claro a apresentar características totalmente fora dos limites, inclusive da classe 4.

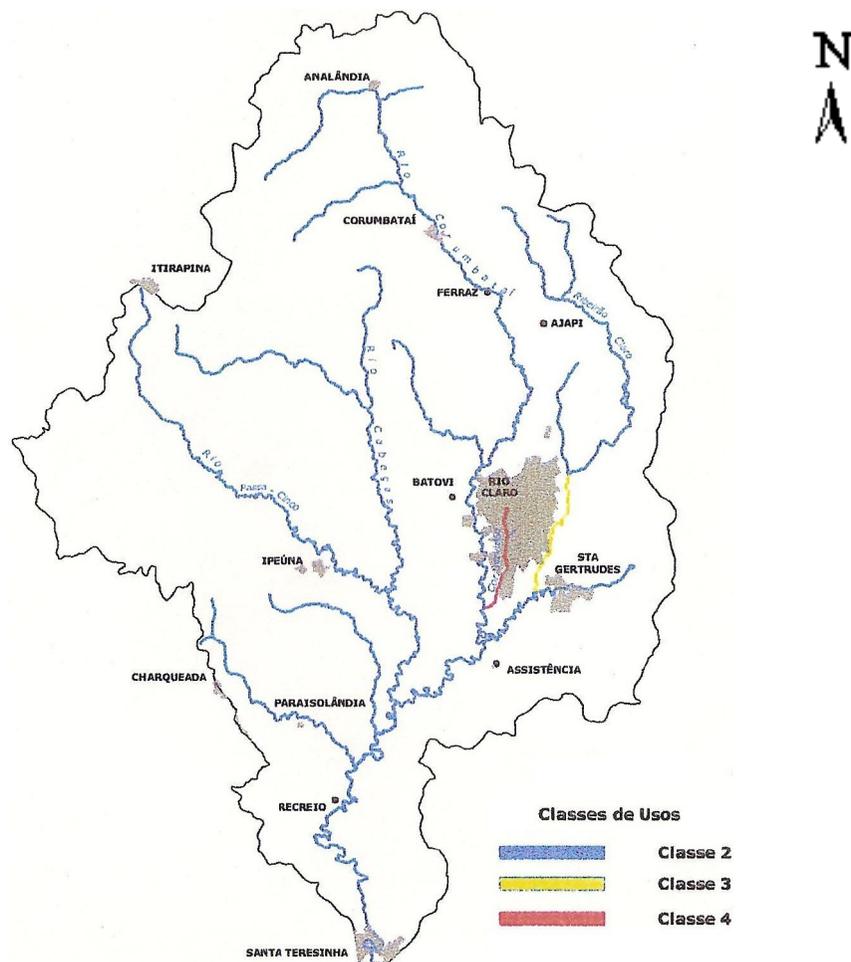


Figura 27 – Enquadramento dos principais cursos de água na bacia do rio Corumbataí, de acordo com o Decreto Estadual nº 10.755 / 1997.

Por outro lado, considerando a implantação de sistemas de tratamento de esgotos e de dispositivos de destinação e tratamento de resíduos sólidos urbanos, haveria uma melhora de qualidade da água, embora o trecho imediatamente a jusante de Rio Claro permanecesse na condição atual, como se fosse de classe 4.

Neste sentido, o Plano de Bacias 2000 – 2003, sugere um reenquadramento deste trecho, para a classe 3 ou 4, ainda de acordo com a classificação definida na Resolução CONAMA 20/1986 e Decreto Estadual 10.755/1997.

No entanto, com a edição da Resolução 357/2005 do CONAMA, que amplia o número de classes de qualidade da água e seus parâmetros, exigindo

a aprovação de um novo enquadramento dos corpos d'água pelo respectivo Comitê de Bacia, será necessária a revisão do atual enquadramento.

Neste sentido, os Comitês Federal e Estadual das Bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiá estão incluindo no novo Plano de Bacia, de 2004 a 2007, a previsão dos estudos necessários.

Tabela 55 – Enquadramento dos cursos de água da bacia do Corumbataí, de acordo com o Decreto 10.755/1977 e sua condição atual de qualidade, de acordo com os parâmetros dados pela Resolução 20/1986 do CONAMA.

TRECHO	CLASSE	CONDIÇÃO ATUAL
Ribeirão Claro, no interior da Floresta Estadual Navarro de Andrade	1	<ul style="list-style-type: none"> • Condição de Classe 2
Rio Corumbataí (nos trechos sem outra classificação) e rio Passa Cinco (em toda a sua extensão)	2	<ul style="list-style-type: none"> • Condição pior de classe 4, na travessia da área urbana do município de Rio Claro até a confluência com o ribeirão Claro • Classe 4, a jusante da confluência com o ribeirão Claro • Classe 3, da confluência com o ribeirão Paraíso até a desembocadura no rio Piracicaba
Ribeirão Claro, a jusante da captação de água de abastecimento para a cidade de Rio Claro até a confluência com o córrego Santa Gertrudes	3	<ul style="list-style-type: none"> • Em conformidade com a classe 3
Córrego da Servidão, que atravessa a área urbana do município de Rio Claro, até a confluência com o rio Corumbataí	4	<ul style="list-style-type: none"> • Condição pior do que de classe 4

7.3.2 Monitoramento Ambiental

Tomando como referência as iniciativas de monitoramento ambiental existentes em São Paulo, são aqui abordadas aquelas que têm como objeto

florestas ou águas, buscando-se identificar o rebatimento deste monitoramento na bacia do Corumbataí. Assim, são abordados sob o ângulo florestal o Projeto Olho Verde, o Atlas de Remanescentes da Mata Atlântica e o Mapa do Verde de São Paulo. Sob o aspecto hídrico são enfocados os Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos e os Monitoramentos da Qualidade das Águas, conforme a **Tabela 56**.

Tabela 56 – Iniciativas de monitoramento ambiental em São Paulo com rebatimento na bacia do Corumbataí

MONITORAMENTO	INSTITUIÇÃO RESPONSÁVEL	CARACTERÍSTICAS
Projeto Olho Vivo	DEPRN	Utilização, a partir de 1988, do sensoriamento remoto para monitoramento da vegetação natural, com fim de fiscalização da degradação ambiental
Atlas de Remanescentes da Mata Atlântica	SOS Mata Atlântica	Mapeamento periódico a partir de 1990, dos remanescentes florestais em 10 estados brasileiros, inclusive São Paulo, utilizando imagens de satélite e escalas que variam de 1:100.000 a 1:50.000
Mapa do Verde de São Paulo	Instituto Florestal de São Paulo	Utilizando fotografias aéreas e imagens de satélite, acompanha a evolução da vegetação nos ecossistemas paulistas desde 1962, identificando atualmente fragmentos de no mínimo 4 hectares, na escala 1.10.000.
Monitoramento da Qualidade das Águas do Estado de São Paulo	CETESB	Monitoramento de parâmetros físico-químicos e biológicos nas 22 UGRHIs do Estado de São Paulo, realizado desde 1973, com 154 estações de amostragem.
Monitoramento da Qualidade das Águas da Bacia do Piracicaba	CENA / USP	Monitoramento de junho de 1995 a julho de 1997, em 10 pontos na bacia do Piracicaba e 1 deles na bacia do Corumbataí.

Monitoramento Hidrológico da vazão dos rios do Estado de São Paulo	DAEE, SABESP, CESP, CPFL e DNAEE	Disponibilização de séries históricas confiáveis, com fluviogramas de vazões médias e mínimas diárias e mensais.
Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ	CBH-PCJ	Sistematização e análise das informações sobre os recursos hídricos, com elaboração do Relatório Zero em 1999 e do Relatório Um em 2004.
Monitoramento de Qualidade das Águas do Rio Corumbataí	Consórcio PCJ-UGP Corumbataí	Monitoramento semanal realizado no período de janeiro a julho de 2002, em 5 pontos de amostragem, para parâmetros físico-químicos
Monitoramento Pluviométrico	DAEE	Monitoramento diário desde 1950, disponibilizando para a bacia do Corumbataí médias de chuva a partir da integração de dados gerados em vários postos pluviométricos.

7.3.2.1 Monitoramento Florestal

Projeto Olho Verde

O Projeto Olho Verde vem sendo desenvolvido pelo DEPRN desde 1988, porém atualmente encontra-se em fase de reavaliação. Consiste na utilização de recursos tecnológicos de sensoriamento remoto que permitem o mapeamento e o monitoramento da vegetação natural à distância, possibilitando a detecção de degradações.

Atlas dos Remanescentes da Mata Atlântica

Desenvolvido pela SOS Mata Atlântica, em parceria com outras instituições, o primeiro mapeamento dos remanescentes florestais foi publicado em 1990, ainda na escala 1:1.000.000. Em 1992 os dados foram atualizados a

partir de mapeamento na escala 1: 250.000, enfocando 10 estados, da Bahia ao Rio Grande do Sul.

A partir da utilização de imagens mais sofisticadas foi possível atualizar o mapeamento para o ano 2000, na escala 1: 50.000 com área mínima mapeada de 10 hectares. Os mapas seqüenciais permitem elaborar uma análise da evolução da Mata Atlântica na última década, inclusive em São Paulo (SOS MATA ATLÂNTICA, 2003).

Para o Estado de São Paulo estão disponibilizados os mapas e remanescentes florestais por município. Porém, para os municípios da bacia do Corumbataí o nível das informações não agrega qualitativamente àqueles gerados pelo Instituto Florestal de São Paulo ou pelo Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, vinculado à ESALQ, de Piracicaba (VALENTE e VETTORAZZI, 2003)

Mapa do Verde em São Paulo

Desde 1962 o Instituto Florestal acompanha a evolução da vegetação nos ecossistemas paulistas, em apoio ao Inventário Florestal.

Nos últimos anos o uso de imagens de Satélite Landsat e de fotografias aéreas permitiu maior segurança e detalhe nas informações obtidas, levando a identificar fragmentos de vegetação de até 4 hectares. No litoral este detalhamento chegou à escala 1:10.000, embora no interior ainda seja de 1:50.000.

O Mapa do Verde detectou que restam 13,9% de cobertura natural em São Paulo, embora o cerrado só ocupe atualmente 1% do território paulista.

Este monitoramento dá suporte cartográfico a 50 projetos de pesquisa do Biota-FAPESP, de levantamento de flora e fauna, e pode ser uma importante ferramenta para a gestão ambiental municipal, permitindo o inventário da cobertura vegetal dos 645 municípios paulistas (ZORZETTO e FERRONI,2003).

7.3.2.2 Monitoramento dos Recursos Hídricos

Monitoramento Pluviométrico

A pluviosidade em São Paulo é monitorada pelo Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo – DAEE. Na bacia do Piracicaba também operam postos pluviométricos do Instituto Agronômico de Campinas – IAC e da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ.

Na bacia do Corumbataí, uma estação situada na localidade de Santa Terezinha - município de Piracicaba - disponibiliza uma série histórica a partir de 1950. Além disso, algumas outras estações distribuídas nesta bacia permitem o cálculo das precipitações pluviais médias (diária, mensal e anual), estimadas pelo método de Thiessen.

Monitoramento de Vazão

A vazão na bacia do Piracicaba é monitorada nos postos pluviométricos do DAEE, SABESP, CESP, CPFL e DNAEE. Na sub-bacia do Corumbataí este monitoramento é realizado em cinco estações, sendo que somente as estações do DAEE situadas em Rio Claro e em Piracicaba apresentam série histórica, em que a primeira opera desde 1970 e a segunda passou a operar a partir de 1972.

A fim de caracterizar o regime da vazão, são elaborados fluviogramas das médias e das mínimas diárias e mensais, fornecendo indicação sobre os períodos de águas altas e de estiagem no rio.

Monitoramento da Qualidade da Água

O órgão responsável pelo monitoramento da qualidade das águas dos rios em São Paulo é a CETESB, que elabora relatórios anuais, que incluem Índice de Qualidade das Águas – IQA. Este índice é calculado através do produto ponderado dos seguintes parâmetros: temperatura, pH, OD, DBO, coliformes termo tolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez.

Em 1973 foi criada a Rede de Monitoramento da Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, iniciando com quarenta e sete pontos de amostragem e hoje possuindo cento e cinquenta e quatro pontos. Na bacia do

Corumbataí situam-se nove dessas estações, sendo sete ao longo do rio Corumbataí e duas no córrego Santa Gertrudes.

Porém, a periodicidade e o número de parâmetros amostrados variam por estação. Os dois postos principais situam-se a jusante da cidade de Rio Claro (CRUM 02200) e a montante da foz com o rio Piracicaba (CRUM 02250), onde ocorre a captação de água para a cidade de Piracicaba.

Por período bem mais curto, foram realizados monitoramentos da qualidade da água do Corumbataí, pelo Projeto Piracema do CENA/USP e pela UGP-Corumbataí, do Consórcio PCJ.

Para acompanhamento da qualidade da água e da evolução dos processos que interferem na gestão dos recursos hídricos na bacia do Piracicaba e na sub-bacia do Corumbataí, existem os Relatórios de Situação das Bacias Hidrográficas da UGRHi – PCJ. Em 1999 foi elaborado o chamado “Relatório Zero” e em 2004 foi produzida uma versão atualizada, chamada “Relatório Um”.

7.3.3 Sistemas de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos

No Estado de São Paulo não existe um Sistema Estadual de Informações sobre Meio Ambiente e Recursos Hídricos. As informações disponíveis encontram-se dispersas em inúmeros relatórios e publicações, e em sites de órgãos do governo, ou de instituições de pesquisa e da sociedade civil.

Porém, assim como no nível federal, a internet tem possibilitado o acesso rápido a muitas informações, que facilitam o entendimento sobre questões específicas e dão suporte a tomadas de decisão.

O site da Secretaria do Estado do Meio Ambiente (www.ambiente.sp.gov.br) disponibiliza um grande número de informações sobre temas como Agenda 21, áreas contaminadas, áreas de proteção ambiental, ecoturismo, educação ambiental, mata ciliar, mudanças climáticas e prevenção à poluição. Além disso, informa sobre audiências e consultas públicas, gerenciamento costeiro, boletins de qualidade e relatórios especiais, como o Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo. Além disso, faz links com os órgãos a ela vinculados.

No site da CETESB (www.cetesb.sp.gov.br) estão disponíveis informações sobre legislação, licenciamento e monitoramento ambiental. Este inclui o Mapa de Qualidade do Ar, com dados diários por estação e com diversos parâmetros; o Mapa de Balneabilidade de Praias e Reservatórios, com classificação semanal; e os Índices de Qualidade dos Rios. Além disso, o site disponibiliza os relatórios de qualidade das águas interiores, das águas subterrâneas e dos resíduos sólidos.

Um outro site de instituição ligada à SMA, é o da Fundação Florestal (www.fflorestal.sp.gov.br), que enfatiza sobretudo as suas publicações e projetos de pesquisa.

Na área da Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento, um importante endereço é o sigrh.sp.gov.br, onde se obtém informações sobre a atuação dos diversos comitês de bacia nas UGHRI de São Paulo.

Dois outros sites são de interesse para um sistema de informações sobre recursos hídricos. O site do DAEE (www.dae.sp.gov.br) disponibiliza informações em série histórica sobre outorga e medições hidrometeorológicas, particularmente de chuva e vazão. Já a SABESP (www.sabesp.sp.gov.br) divulga análises de controle sanitário da água de abastecimento público e disponibiliza informações que visam esclarecimento e capacitação de usuários, em temas como controle de vazamentos e tratamento de esgotos sanitários.

Porém, para a bacia do Corumbataí podem ser extraídas poucas informações deste “sistema” disponibilizado na internet. Dados mais locais são mais facilmente obtidos em sites de instituições de ensino e pesquisa que atuam na região da bacia, como a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz ESALQ (www.esalq.usp.br) e a Universidade Estadual Paulista – UNESP/Rio Claro (www.rc.unesp.br).

A ESALQ conta com diversas unidades geradoras de informações sobre a bacia do Piracicaba e a sub-bacia do Corumbataí. As principais são o Departamento de Ciências Biológicas, o Departamento de Ciências Florestais, o Centro de Energia Nuclear na Agricultura – CENA e o Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – IPEF. Já a UNESP/Rio Claro conta com duas principais unidades que desenvolvem trabalhos na bacia do Corumbataí: o Centro de Estudos Ambientais – CEA e o Centro de Análise e Planejamento Ambiental – CEAPLA.

Por outro lado, o Programa BIOTA/FAPESP (www.biota.org.br), patrocinado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, mantém o Sistema de Informação Ambiental – SinBIOTA, que reúne e integra informações produzidas por mais de 500 pesquisadores e 50 projetos, sobre plantas, animais e microorganismos de ocorrência no Estado. As informações são disponibilizadas também em base cartográfica.

No âmbito do mesmo Programa existe uma página que disponibiliza um banco de dados sobre a bacia do Piracicaba, que foi gerado pelo Projeto Piracema, desenvolvido em parceria pelo CENA e CETESB.

Ainda sobre a bacia do Piracicaba e a sub-bacia do Corumbataí, podem ser encontradas importantes informações nos sites do Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (www.agua.org.br) e do Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (www.comitepcj.sp.org.br).

7.3.4 Educação Ambiental

Seguindo a mesma lógica do que acontece nacionalmente, os estados têm desenvolvido seus Programas Estaduais de Educação Ambiental. Em São Paulo, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente implementa a educação ambiental por meio da Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental – CPLEA, que conta com um Departamento de Educação Ambiental – DEA. O DEA está organizado em dois setores: a Área de Formação e Capacitação para a Educação e Gestão Ambiental e o Centro de Referências em Educação Ambiental. No âmbito do DEA são desenvolvidos diversos projetos, entre eles o de capacitação técnica para representantes de comitês de bacias hidrográficas.

O Decreto 42.798 (SÃO PAULO, 1998) instituiu o Programa Núcleos Regionais de Educação Ambiental, que tem como objetivo integrar e articular as ações dos órgãos públicos federais, estaduais e municipais, bem como a sociedade civil, entidades ambientalistas, comunidades tradicionais, universidades em âmbito regional. Os núcleos, têm como atribuições: contribuir para a implantação da Agenda 21 em âmbito local e regional; elaborar, propor a execução e coordenar projetos de educação ambiental de âmbito regional;

buscar alternativas de desenvolvimento sustentável, valorizando as práticas e a cultura da população da região, de forma compatível com os conhecimentos técnicos e o saber científico disponíveis; capacitar professores e técnicos de órgãos governamentais e organizações não governamentais, para que atuem como agentes multiplicadores de educação ambiental na região; e definir material didático, metodologias educacionais e subsídios para o desenvolvimento de educação ambiental na região.

Na bacia do Corumbataí este programa tem sido pouco efetivo. Porém, foram identificados diversos outros projetos de educação ambiental, alguns já consolidados e outros em implantação conforme a **Tabela 57**.

Tabela 57 – Principais Programas e Projetos de Educação Ambiental na bacia do Corumbataí

PROGRAMAS E PROJETOS	EXECUTORES	ABRANGÊNCIAS
Semana da Água	Consórcio PCJ, através da UGP Corumbataí	Escolas públicas e privadas dos municípios da bacia
Projeto Água Doce	Serviço Municipal de Águas e Esgotos de Piracicaba	Escolas públicas e privadas dos municípios da bacia
Programa de Educação Ambiental nas Bacias PCJ	Comitê das Bacias PCJ, através da Câmara Técnica de Educação Ambiental	ONGs, instituições de ensino e pesquisa e governos municipais e estadual
Aquatox	Serviço Municipal de Águas e Esgotos de Piracicaba	Microbacias no município de Piracicaba
Mini-viveiros Florestais	Consórcio PCJ através da UGP Corumbataí	Escolas públicas nos municípios de Piracicaba e Santa Gertrudes
Campanha Pira Limpo	Prefeitura de Piracicaba	Área urbana do município de Piracicaba
Arte com Sucatas	Prefeitura de Corumbataí	Área urbana do município de Corumbataí

Semana da Água

É um projeto de educação ambiental voltado à gestão dos recursos hídricos, baseado numa experiência francesa chamada “aulas de água”. No Brasil, um projeto piloto foi iniciado em 1994 pelo Consórcio PCJ na cidade de Valinhos. Nos anos seguintes expandiu-se para outros municípios da bacia do Piracicaba, envolvendo centenas de milhares de participantes.

A Semana da Água trabalha a realidade local levando os participantes ao campo, para conhecer as questões ambientais e desenvolver pequenas ações. Geralmente acontece no segundo semestre do ano, culminando com o “dia da cidadania”. Porém, no primeiro semestre já são desenvolvidos treinamentos com professores e coordenadores, através de oficinas pedagógicas temáticas.

Na bacia do Corumbataí tem havido um trabalho da UGP Corumbataí com o envolvimento de alguns municípios, através das escolas públicas e privadas, contando com a colaboração de empresas.

Projeto Água Doce

Iniciado em 1997 pelo Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba – SEMAE, o projeto Água Doce tem por objetivo capacitar professores de 1º e 2º graus de escolas públicas e privadas, que como multiplicadores dão suporte a atividades de educação ambiental para os seus alunos.

Baseia-se em promover visitas técnicas a diferentes áreas da bacia do Piracicaba, para conhecimento da realidade local, observando-se a cultura do povo, as formas de apropriação de recursos naturais, os problemas e potencialidades. Ênfase é dada às nascentes, matas ciliares, captação d’água e estações de tratamento de esgotos situados na sub-bacia do Corumbataí.

Neste processo foram envolvidos até 2004, cerca de 250 professores e 5 mil alunos, em 55 escolas.

Educação Ambiental nas Bacias PCJ

Esta é uma recente iniciativa do CBH-PCJ, que para alavancar as ações em educação ambiental, criou no ano 2003 a Câmara Técnica de Educação Ambiental. A proposta, apresentada em forma de um programa para discussão, pretende promover a sinergia de ações de educação ambiental já existentes e induzir outras. Para tal reconhece a importância de fortalecer a instância regional da Rede Paulista de Educação Ambiental – REPEA, dos Núcleos e dos Centros de Educação Ambiental - NEAs e CEAs.

Este programa contou com a participação do Laboratório de Educação Ambiental - LEPA da ESALQ/USP, que já havia proposto idéia semelhante no Plano Diretor de Conservação de Recursos Hídricos por Meio de Recuperação de Conservação da Cobertura Florestal da Bacia do Corumbataí, quando foi sugerida a criação de uma Rede de Educação Ambiental do Corumbataí, cursos de capacitação e Centros de Referência em Educação Ambiental (IPEF, 2002).

Outras Iniciativas de Educação Ambiental

O SEMAE também iniciou o Projeto Aquatox, com o apoio de uma organização canadense. Consiste em trabalhar junto a crianças e jovens de escolas estaduais em Piracicaba, a percepção da qualidade da água em microbacias urbanas, inclusive em alguns afluentes do rio Corumbataí. Após treinamento, os participantes fazem coletas e análise da água em diferentes pontos, com o auxílio de kits de análise de campo e um laboratório volante. Os resultados são discutidos e compartilhados com crianças de outras partes do mundo, através da internet.

Além das iniciativas já descritas, algumas outras são ou foram desenvolvidas na bacia do Corumbataí, a partir das prefeituras, das organizações não-governamentais – ONGs e de empresas. Podem ser citadas dentre elas: a Campanha Pira Limpo; o Enduro das Águas, Gincanas Ecológicas, Arte com Sucatas e Mini-Viveiros Florestais.

7.3.5. Instâncias de Decisão Colegiada

As instâncias de decisão colegiada que apresentam potencial de influenciar diretamente na conservação e recuperação dos recursos hídricos e florestais da bacia do Corumbataí são o Comitê das Bacias PCJ, o Consórcio Municipal das Bacias PCJ e os Conselhos Municipais do Meio Ambiente.

7.3.5.1 Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá

O Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá foi criado em 1989, como uma associação civil de direito privado e sem fins lucrativos. Iniciando com a participação de 11 municípios, hoje é formado por 42 municípios e 34 empresas, sendo legalmente uma associação de usuários públicos e privados da água. Tem como objetivos a recuperação dos rios dessas bacias, a integração e conservação regional e o planejamento e fomento de ações de proteção ambiental (BROCHI et al, 2002).

O consórcio possui 4 órgãos funcionais: o Conselho de Consorciados, com presidência e de caráter deliberativo; o Conselho Fiscal, que é composto por representantes das Câmaras de Vereadores, compartilhando com o Tribunal de Contas a fiscalização dos recursos financeiros alocados; a Plenária de Entidades, de caráter consultivo, formado por representantes da sociedade civil; e a Secretaria Executiva, a quem cabe dar encaminhamento às deliberações, junto ao corpo técnico e administrativo.

Esta instância colegiada tem como fonte de custeio as contribuições mensais das prefeituras e empresas, e como fonte de investimento a contribuição espontânea de R\$ 0,01/m³ de água faturada por alguns serviços municipais de água e esgoto, além de recursos obtidos junto ao FEHIDRO. A arrecadação e aplicação dos recursos se dão por sub-bacia.

Baseados em políticas específicas e aprovados pelo Conselho, são desenvolvidos programas permanentes, em parceria com outras instituições. São eles: Programa de Gestão de Bacia e Cooperação Institucional; de Investimentos para Recuperação das Bacias PCJ; de Proteção aos

Mananciais; de Combate às Perdas de Água e Racionalização do Uso; de Resíduos Sólidos; e de Educação Ambiental.

Voltado para a sub-bacia do Corumbataí, é desenvolvido um Programa de Investimento que é executado pela Unidade de Planejamento do Programa – UGP Corumbataí (CONSÓRCIO PCJ, 2002). De acordo com este programa, os objetivos são: garantir o enquadramento do rio Corumbataí em sua totalidade na Classe 2, preservar as áreas produtoras de água e recuperar as já degradadas áreas de proteção dos mananciais hídricos (CONSÓRCIO PCJ, 2003).

Além das ações de educação ambiental e de manutenção da qualidade de água, já apresentados em itens anteriores, a UGP desenvolve ações de produção de mudas e reflorestamento ciliar.

Em decorrência da estimada necessidade de 20 milhões de novas árvores nativas para a recuperação florestal da bacia do Corumbataí, foi iniciada no ano de 2000 a produção de mudas em um viveiro da Prefeitura Municipal de Piracicaba, com projeção de produzir 200.000 mudas/ano. Posteriormente, foi instalado um outro viveiro, pela Prefeitura de Rio Claro, com capacidade para 60.000 mudas/ano.

Cerca de 20% dessas mudas seriam diretamente plantadas pela UGP, enquanto o restante doado a prefeituras e proprietários interessados, não havendo controle efetivo sobre o destino das mesmas.

Com a finalidade de restaurar formações florestais próximas a corpos d'água em áreas rurais e urbanas, foram plantadas pela UGP cerca de 24.000 mudas no ano 2000 e mais 34.000 mudas no período 2001/2002 de acordo com a UGP Corumbataí (2003).

No reflorestamento são atendidos proprietários cadastrados, que não tenham sido autuados por órgão ambiental e que assumam o compromisso de proteção da futura floresta. Além das mudas, o consórcio fornece o projeto, o plantio e a manutenção das áreas. Cabe ao proprietário disponibilizar a área e implantar cerca protetora, quando necessário.

A partir de informações obtidas no escritório da UGP Corumbataí em novembro de 2002, foi elaborado um quadro com os 40 projetos apoiados, com dados da propriedade, data de implantação, localização no município e na sub-bacia, número de mudas e área plantada. A síntese dos resultados encontra-se

na **Tabela 58**, e indica que foram plantadas 68.436 mudas, numa área de aproximadamente 41 hectares. Isto significa uma média de 1710 mudas por projeto, com uma área média de 1 ha por projeto.

Buscando complementar informações, foram consultados os processos de licenciamento dos projetos de reflorestamento ecológico existentes nos escritórios do DEPRN em Rio Claro e Piracicaba, selecionando-se apenas aqueles que incidem pelo menos em um dos oito municípios de enfoque deste trabalho e dentro da bacia do Corumbataí.

Para o período de 1999 a 2003 foram identificados 80 projetos, sendo que 64 (80%) deles gerados pelo Consórcio PCJ, identificados no processo como Programa de Proteção de Mananciais. Tais projetos utilizaram o mínimo de 13 e o máximo de 52 espécies nativas para plantio.

Tabela 58 – Projetos de reflorestamento ciliar implantados pelo UGP Corumbataí, na bacia do Corumbataí, de 2000 a 2002.

MUNICÍPIO	Nº DE PROJETOS	Nº DE MUDAS PLANTADAS	ÁREA PLANTADA
Analândia	11	22.572	13,5
Charqueada	08	5.674	3,4
Corumbataí	05	4.088	2,5
Ipeuna	06	8.433	5,1
Itirapina	01	100	0,1
Piracicaba	03	4.647	2,7
Rio Claro	06	22.922	13,7
Santa Gertudres	0	0	0
T O T A L	40	68.436	41,0

Fonte: Josiel Massaro - UGP Corumbataí, em 06/11/2002

7.3.5.2 Comitê das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá

O Comitê Estadual das Bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiá (CBH-CPJ) foi criado pela Lei Estadual 7.667 (SÃO PAULO, 1991), mas só instalado em 18 de novembro de 1993. Posteriormente, foram implantadas mais 22

Comitês de Bacia nas outras Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos - UGRHs de São Paulo.

O CBH Estadual PCJ abrange 59 municípios e é constituído por representantes do Estado, dos Municípios e da Sociedade Civil. Este fórum colegiado possui uma Presidência e uma Secretaria Executiva, deliberando por meio das reuniões Plenárias de seus membros. Conta para isso com o apoio de Câmaras Técnicas Permanentes, que analisam e formulam propostas, aprovam termos de referência para estudos e encaminham minutas de resolução para a Presidência. Grupos Técnicos podem também ser constituídos, para a realização de estudos específicos.

Em sua instalação o CBH-PCJ aprovou o Estatuto, o Plano de Bacias e a proposta de criação da Agência de Bacia. Para executar seu programa de ações, conta com recursos anuais do FEHIDRO.

Baseado no Plano de Bacias e nas metas consideradas prioritárias, o Comitê desenvolve Programas de Duração Continuada – PDCs, que são: Gerenciamento Geral de Recursos Hídricos; Aproveitamento Múltiplo dos Recursos Hídricos; Proteção, Conservação e Recuperação da Qualidade dos Recursos Hídricos; Proteção dos Aquíferos Subterrâneos; Proteção dos Mananciais Superficiais de Abastecimento Urbano; Desenvolvimento Racional de Irrigação; Conservação de Recursos Hídricos na Indústria; Prevenção e Defesa contra Inundações; Prevenção e Defesa Contra a Erosão do Solo e o Assoreamento dos Cursos D'água; Apoio aos Municípios Afetados por Reservatórios e Leis de Proteção de Mananciais; e Articulação Institucional.

Posteriormente, com fundamento na Lei Federal 9.433 (BRASIL, 1997) e na Resolução 05 do Conselho Nacional dos Recursos Hídricos (CNRH, 2000), foi criado e instalado o Comitê Federal das Bacias do Piracicaba, Capivari, Jundiaí – PCJ Federal. A instalação e posse dos conselheiros ocorreu em 13 de março de 2003, com a participação também de representantes de Minas Gerais. Como o processo foi fruto de uma negociação amadurecida, os membros de São Paulo são os mesmos do comitê estadual, sendo também comuns a Presidência e a Secretaria Executiva, fundindo-se na prática os dois comitês em um (**Figura 28**).

Os CBHs – PCJ Estadual e Federal possuem as seguintes Câmaras Técnicas: Águas Subterrâneas; Educação Ambiental; Integração e Difusão de

Pesquisas e Tecnologia; Monitoramento Hidrológico; Outorgas e Licenças; Plano de Bacias; Planejamento, Conservação e Proteção dos Recursos Naturais; e Saneamento e Saúde Ambiental. Elas propõem e aprofundam tecnicamente os assuntos antes que sejam levados à plenária.

A Câmara Técnica de Conservação e Proteção aos Recursos Naturais está mais ligada à questão da gestão integrada de floresta e água, tendo como atribuição aprofundar os temas: conservação e proteção do solo; desenvolvimento florestal, incluindo as matas ciliares; conservação e proteção dos recursos hídricos frente à atividade rural; e proteção de mananciais para abastecimento público.



Figura 28 – Composição dos Comitês Estadual e Federal das Bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí. (Fonte: www.comitepcj.gov.br)

O Comitê instituiu o projeto Gestão Municipal de Recursos Hídricos (CEPAM, 2002), com o objetivo de dotar os municípios das bacias do PCJ de pessoal capacitado e dos instrumentos técnico-jurídicos necessários para promover a preservação e recuperação dos recursos hídricos.

Além disso, desenvolve o projeto de Reflorestamento Ciliar para proteção dos Mananciais de Abastecimento Público, com recursos do

FEHIDRO e em parceria com o Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.

Em abril de 2004 foi criado o Grupo de Trabalho sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí, após a realização do Seminário sobre Desenvolvimento Sustentável na Bacia do Corumbataí. O GT ainda está em fase de estruturação, tendo os seus membros tomado posse em julho de 2004. Como prioridade, optou-se pela discussão da versão inicial do Relatório Um das Bacias PCJ e da proposta do Plano de Bacias 2004-2007. O objetivo é incorporar informações e questões especialmente relacionadas aos oito municípios da bacia, com ênfase nos projetos de recuperação ambiental (ESQUIERRO, 2004).

7.3.5.3 Conselhos Municipais do Meio Ambiente

Dos oito municípios da bacia do Corumbataí, apenas dois possuem Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA. São os municípios de Piracicaba e Rio Claro.

O COMDEMA de Piracicaba foi criado pela Lei 4.233/1966 (PIRACICABA, 1966), tendo caráter deliberativo e consultivo. Em suas competências é previsto estabelecer normas, critérios e padrões de controle ambiental, propor Unidades de Conservação, deliberar sobre a aplicação do Fundo do Meio Ambiente e decidir sobre assunto que julgar de importância para a Política Municipal de Meio Ambiente. Os 21 membros foram nomeados pelo Decreto 10.305 (PIRACICABA, 2003), sendo a maioria representante da sociedade civil organizada.

Já o COMDEMA de Rio Claro só veio a ser criado recentemente, através da Lei 3.305 (RIO CLARO, 2002). Os seus 17 membros institucionais foram definidos pelo Decreto 6.870 (RIO CLARO, 2003), sendo a maioria da sociedade civil. Assim como o de Piracicaba, possui caráter deliberativo e consultivo, porém, aparentemente possui menos poderes.

Por sua vez, em Charqueada, apesar de não existir o COMDEMA, esta instância colegiada está prevista na Lei Orgânica do Município (CHARQUEADA, 1990) em seu Artigo 154, parágrafo único.

8 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DOS INSTRUMENTOS POR GESTORES AMBIENTAIS

8.1 – Oficina de Avaliação

Para uma avaliação preliminar dos diferentes instrumentos potencialmente indutores de recuperação e conservação dos recursos hídricos e florestais, foi realizada uma Oficina de Trabalho durante dois dias de setembro de 2003, na Estação Experimental de Itirapina.

O evento reuniu 29 pessoas, que de alguma forma participam da gestão ambiental da bacia do Corumbataí. Foram 13 técnicos vinculados a órgãos governamentais, 5 gerentes que desempenham funções de tomada de decisão, 7 pesquisadores e 4 ambientalistas. Atividades desenvolvidas na Oficina são vistas na **Figura 29** (a, b, c, d).



a)



b)



c)



d)

Figura 29 (a, b, c, d) - Atividades desenvolvidas na Oficina de Trabalho realizada em setembro de 2003, em Itirapina.

Durante a Oficina, foram apresentadas em um primeiro momento as informações ambientais sobre a bacia do Corumbataí e a síntese dos resultados já obtidos pela pesquisa. Em seguida foi realizada pelos presentes uma avaliação dos instrumentos potencialmente indutores da conservação integrada de florestas e águas na bacia e formuladas propostas de otimização dos seus efeitos. As atividades foram coordenadas pelo autor da tese, que utilizou método de dinâmica participativa, em grupos e plenárias.

Para facilitar os trabalhos foram apresentadas as **Tabelas 59 a 62**, elaboradas pelo coordenador a partir da sistematização das informações obtidas até então, agrupando os instrumentos selecionados para avaliação e detalhando-os por tipologia, meios de operacionalização e ferramentas para execução.

8.2 – Resultados

Em decorrência da limitação de tempo e do significativo número de participantes, formaram-se quatro grupos de avaliação que analisaram separadamente os instrumentos com enfoque em ordenamento territorial, comando e controle, tomada de decisão e indução econômica.

Tomando como referência a rica experiência dos participantes, foram discutidos os diferentes instrumentos e identificados os principais pontos positivos que justificam o seu uso, assim como as limitações, detectadas na prática da gestão na aplicação de cada um deles.

Cada grupo temático apresentou as suas contribuições para discussão em plenária, tomando como elemento de análise as ferramentas e não os instrumentos, entendendo que essas são as formas de viabilização dos mesmos em campo. Além disso, cada grupo temático teve a liberdade de reordenar ou agrupar os itens apresentados, da maneira que considerasse mais adequada.

Tabela 59 – Instrumentos de Ordenamento Territorial selecionados para avaliação na Oficina em Itirapina.

AGRUPAMENTO POR TIPOLOGIA	TIPOS DE INSTRUMENTO	MEIOS DE OPERACIONALIZAÇÃO	FERRAMENTAS PARA EXECUÇÃO	
1.ORDENAMENTO TERRITORIAL	Planos Diretores	Planejamento por bacia	Plano Diretor de Bacia dos rios PCJ	
		Planejamento setorial	Plano Diretor Florestal da bacia do rio Corumbataí	
		Planejamento por município	Plano Diretor Municipal	
		Planejamento por microbacia	Programa de Microbacias Hidrográficas	
	Regulação de Uso do Solo	Zoneamento Ambiental	Zoneamento ecológico-econômico	Zonas de proteção de mananciais
			Zoneamento ambiental municipal	
			Lei de Uso do Solo dos Municípios da Bacia do Corumbataí	
	Áreas legalmente Protegidas	Unidades de Conservação	APA de Corumbataí	
			Floresta Estadual Navarro de Andrade	
			Estação Experimental de Itirapina (limítrofe)	
			Estação Ecológica de Itirapina (limítrofe)	
			Unidades de Conservação Municipais	
			Reservas Particulares de Patrimônio Natural	
			Parques e Reservas não enquadráveis no SNUC	
		Áreas de Preservação Permanente	Faixas marginais aos corpos d'água ou de grande declividade	
	Áreas de Reserva Legal	Áreas de vegetação nativa correspondente a 20% do projeto rural licenciado		

Tabela 60 – Instrumentos de Comando e Controle selecionados para avaliação na Oficina em Itirapina.

AGRUPAMENTO POR TIPOLOGIA	TIPOS DE INSTRUMENTO	MEIOS DE OPERACIONALIZAÇÃO	FERRAMENTAS PARA EXECUÇÃO	
2. DE COMANDO E CONTROLE	Fiscalização	Autuação	Auto de Infração Ambiental (AIA)	
		Intimação	Auto de Intimação	
	Licenciamento	Autorização de supressão da vegetação		Autorização de corte de árvores isoladas
				Autorização de desmate em APP
				Autorização de corte de florestas plantadas
		Licenciamento Ambiental		Licença Prévia
				Licença de Instalação
				Licença de Operação (Funcionamento)
			Licença de Uso e Ocupação do Solo	
		Outorga de uso da água	Emissão de Outorga	
	Compensação Ambiental	Reflorestamento com vegetação nativa		Termo de Compromisso de Reposição Florestal Obrigatória
				Termo de Compromisso de Recuperação Florestal por Licenciamento
				Termo de Compromisso de Recuperação Florestal por AIA
				Termo de Ajustamento de Conduta para Recuperação Ambiental
		Preservação das Reservas Legais	Termo de Compromisso de Reserva Legal	
	Penalização	Procedimento Administrativo		Multa
				Embargo
		Procedimento Judicial		Multa
			Interdição	
			Recuperação do dano ambiental	
		Pena alternativa		

Tabela 61 – Instrumentos Informativos (ou de Tomada de Decisão) selecionados para avaliação na Oficina em Itirapina.

AGRUPAMENTO POR TIPOLOGIA	TIPOS DE INSTRUMENTO	MEIOS DE OPERACIONALIZAÇÃO	FERRAMENTAS PARA EXECUÇÃO
3. INSTRUMENTOS INFORMATIVOS (DE TOMADA DE DECISÃO)	Geração e Disponibilização de Informações	Investigação Científica	Projetos de Pesquisa
		Divulgação de Resultados	Banco de Dados
			Publicações Técnico-científicas
	Monitoramento Ambiental	Monitoramento Florestal	Publicações Didáticas
			Programa Olho Verde
			Mapa Verde em SP
		Monitoramento dos Recursos Hídricos	Programa de Monitoramento da Mata Atlântica
			Monitoramento da Qualidade das Águas
	Monitoramento de vazão dos cursos d'água		
	Padrão de Qualidade Ambiental	Classificação dos Corpos d'água	Enquadramento dos Corpos d'água
	Educação Ambiental e Mobilização Social	Programas de Educação Ambiental	Semana da Água, Projeto Água Doce. Educação Ambiental nas PCJ, Aquatox, Mini-viveiros florestais, Pira Limpo
	Fórum de Decisão Colegiada	Implementação de Conselhos e Comitês	Comitê da Bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá
			Consórcio Intermunicipal da Bacia dos rios PCJ
Conselhos Municipais do Meio Ambiente –CONDEMAS			

Tabela 62 – Instrumentos Econômicos selecionados para avaliação na Oficina em Itirapina.

AGRUPAMENTO POR TIPOLOGIA	TIPOS DE INSTRUMENTO	MEIOS DE OPERACIONALIZAÇÃO	FERRAMENTAS PARA EXECUÇÃO
4.INSTRUMENTOS ECONÔMICOS	De Regulação Governamental	Gerados pelo Poder Público	Taxas, Tarifas, Impostos
			Subsídios (subvenções, empréstimos subsidiados, incentivos fiscais)
			Fundos
			ICMS Ecológico
			Cobrança pelo usos da água
	De Autorregulação	Gerados pelo Mercado	Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (Certificados de Redução de Emissões/ Sequêstro de Carbono)
			Certificação Florestal
			ISO 14.000
			Seguro Ambiental

Alguns instrumentos, meios de operacionalização e ferramentas analisados durante a Oficina, foram modificados posteriormente pelo autor, em decorrência da necessidade de uma melhor adequação. No entanto, os resultados apresentados a seguir correspondem fielmente ao que foi produzido naquele evento.

8.2.1 – Instrumentos de Ordenamento Territorial

De acordo com decisão do grupo temático, foram apresentadas 17 ferramentas, que viabilizam a aplicação dos instrumentos de ordenamento territorial. Para cada uma foram avaliados os pontos positivos e limitações, com posterior discussão em plenária. As **Tabelas 63** e **64** apresentam os resultados, já com o seu conteúdo consolidado.

Tabela 63 – Avaliação dos pontos positivos na aplicação dos Instrumentos de Ordenamento Territorial.

FERRAMENTAS	PONTOS POSITIVOS
01- Plano de Bacias PCJ	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento detalhado • Racionalidade hidrológica • Modelo para outras áreas • Planejamento em escala macro
02 – Plano Diretor Florestal do Corumbataí	<ul style="list-style-type: none"> • União dos Municípios • Disciplina o uso florestal • Orienta o reflorestamento • Diferentes caracterizações florestais, sócio-econômicas e hidrológicas • Prioridades em diferentes escalas
03 – Plano Diretor Municipal	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento com organização • Questão social • Planejamento em escala micro
04- Programa de Micro bacias	<ul style="list-style-type: none"> • Estratégia integrada • Garantia de qualidade da água • Ações práticas no manejo • Ações práticas na recuperação e conservação florestal
05 – Zoneamento Ecológico-econômico	<ul style="list-style-type: none"> • Escala macro • Desenvolvimento sustentável • Identificação de fragilidade da sustentabilidade • Ordenamento no uso do solo • Direcionamento da conservação
06 – Zonas de Proteção de Mananciais	<ul style="list-style-type: none"> • Conservação de Recursos Hídricos
07 – Zoneamento Ambiental Municipal	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão integrada na área de risco • Proteção de áreas naturais
08 – Lei de Uso do Solo Municipal na Bacia do Corumbataí	<ul style="list-style-type: none"> • Controle Ambiental • Controle de práticas não sustentáveis de manejo

<p>09 – APA Corumbataí</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Consciência coletiva da fragilidade ambiental da área • 60% da área da Bacia permite contribuir para a proteção da biodiversidade
<p>10 – Floresta Estadual Navarro de Andrade</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conservação da biodiversidade • Permite estudo e pesquisa ambiental • Preservação histórica e cultural da silvicultura • Banco genético de Eucalyptus
<p>11 – Estação Experimental de Itirapina</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivo à pesquisa • Contribuição para a conservação da biodiversidade
<p>12 – Estação Ecológica de Itirapina</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivo à pesquisa • Contribuição à biodiversidade • Proteção às microbacias
<p>13 – Unidade de Conservação Municipal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Acesso pela população (Educação Ambiental e Extensão) • Núcleo de biodiversidade • Qualidade de vida
<p>14 – Reservas Particulares de Patrimônio Natural</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Biodiversidade • Conscientização e orientação • Ação voluntária para a conservação • Exemplo para outras áreas
<p>15 – Parques e reservas fora do SNUC</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estímulo ao planejamento turístico • Ação ambiental • Refúgios verdes de biodiversidade
<p>16 – Áreas de Preservação Permanente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção da proteção dos recursos hídricos • Evita erosão e assoreamento • Conservação do solo em áreas declivosas
<p>17 – Áreas de Reserva Legal – RL</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conservação genética • Diminui a pressão sobre os fragmentos florestais • Núcleos de biodiversidade • Uso sustentado das florestas

Tabela 64 – Avaliação das limitações na aplicação dos Instrumentos de Ordenamento Territorial.

FERRAMENTAS	LIMITAÇÕES
01- Plano de Bacias PCJ	<ul style="list-style-type: none"> • Planejadores usam dados secundários (geralmente falhos) • Dados inconsistentes • Conflitos com a divisa territorial (entorno)
02 – Plano Diretor Florestal do Corumbataí	<ul style="list-style-type: none"> • Subjetividade • Nenhuma difusão
03 – Plano Diretor Municipal	<ul style="list-style-type: none"> • Falta permeabilidade entre os vários setores municipais • Exclusão social • Pouca difusão na sociedade
04- Programa de Micro bacias	<ul style="list-style-type: none"> • Incongruência com a legislação ambiental • Divergências políticas entre parceiros • Dados primários inconsistentes
05 – Zoneamento Ecológico-econômico	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de monitoramento e fiscalização
06 – Zonas de Proteção de Mananciais	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de fiscalização • Falta de resultados práticos • Falta de critérios para aplicação
07 – Zoneamento Ambiental Municipal	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de enfoque integrado • Falta de critérios na avaliação • Sem participação da comunidade
08 – Lei de Uso do Solo Municipal na Bacia do Corumbataí	<ul style="list-style-type: none"> • Difícil aplicabilidade • Não há estratégia para integração intermunicipal na Bacia
09 – APA Corumbataí	<ul style="list-style-type: none"> • Não regulamentada (não existe na prática) • Não há apoio político
10 – Floresta Estadual Navarro de Andrade	<ul style="list-style-type: none"> • Difícil manutenção • Difícil fiscalização • Falta política pública para conservação

11 – Estação Experimental de Itirapina	<ul style="list-style-type: none"> • Peca pela fragilidade em função do tamanho • Risco de não sustentabilidade
12 – Estação Ecológica de Itirapina	<ul style="list-style-type: none"> • Peca pela fragilidade em função do tamanho • Risco de não sustentabilidade
13 – Unidade de Conservação Municipal	<ul style="list-style-type: none"> • Criação e manutenção difíceis • Descontinuidade de interesse em função de mudança governamental
14 – Reservas Particulares de Patrimônio Natural	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de estímulo governamental • Falta incentivos legais
15 – Parques e Reservas fora do SNUC	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de planejamento nas unidades de conservação • Falta de planejamento de manutenção e usos
16 – Áreas de Preservação Permanente	<ul style="list-style-type: none"> • A largura da APP prevista em lei não abrange a dinâmica temporal e espacial • Restrição da área útil
17 – Áreas de Reserva Legal – RL	<ul style="list-style-type: none"> • Pouco estimulado em função da burocracia • Falta incentivos para registro em cartório • Falta fiscalização e monitoramento

8.2.2 – Instrumentos de Comando e Controle

O grupo responsável pela discussão dos instrumentos de comando e controle apresentou a sua avaliação em 11 itens, cada um com diversos pontos positivos e limitações em sua aplicação. Os resultados, já validados em plenária, encontram-se nas **Tabelas 65 e 66**.

Tabela 65 - Avaliação dos pontos positivos na aplicação dos Instrumentos de Comando e Controle.

FERRAMENTAS	PONTOS POSITIVOS
1. Auto de infração ambiental (AIA)	<ul style="list-style-type: none"> • Propicia credibilidade e aumenta a participação da sociedade • Ferramenta forte com resultados significativos • Inibe ações prejudiciais. • Fiscalização funciona após a denúncia
2. Auto de Intimação	<ul style="list-style-type: none"> • Propicia a orientação e o esclarecimento. • Atribui responsabilidade civil e criminal
3. Autorização de Corte	<ul style="list-style-type: none"> • Disciplina e controla as práticas de supressão.
4. Licença Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Permite uma avaliação prévia da viabilidade ambiental do empreendimento • Permite avaliar impactos no meio antes da instalação • Regulariza o conhecimento de fontes poluidoras. • Permite estabelecer etapas e cumprir objetivos. • Licenciamento conjunto • Licença renovável.
5. Licença de Uso do Solo	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamental importância para articulação entre usuários, comunidade e agentes de controle • Cabe ao município cuidar do território
6. Emissão de Outorga	<ul style="list-style-type: none"> • Alimenta banco de dados e a demanda de uso • Disciplina / articula o uso da água
7. Termo de Compromisso (TC) de Reposição Florestal Obrigatória	<ul style="list-style-type: none"> • Necessário para o disciplinamento e eficiente para a recomposição florestal
8. Termo de Compromisso (TC) de Recuperação Florestal	<ul style="list-style-type: none"> • Disciplina e recuperação ambiental
9. Termo de Ajustamento de Conduta (TAC)	<ul style="list-style-type: none"> • Disciplina a recuperação ambiental e atribui responsabilidade civil e criminal

10. TC Reserva Legal	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuda no planejamento
11. Penalização - Sanções	<ul style="list-style-type: none"> • Efetivo, pois o bolso é sensível às pessoas • Importante e dá credibilidade ao sistema • Recurso importante quando a área administrativa não consegue resultados • Atribui ao meio ambiente um novo valor e status social • Permite nova oportunidade, pode ser educativo • A compensação é importante • Recupera o dano • Inibe ações prejudiciais • Sensação de que a lei funciona e é aplicada

Tabela 66 - Avaliação das limitações na aplicação dos Instrumentos de Comando e Controle.

FERRAMENTAS	LIMITAÇÕES
1. Auto de infração Ambiental (AIA)	<ul style="list-style-type: none"> • Permeável à corrupção • Apresenta linguagem não compreendida pelo infrator • Somente funciona após a denúncia
2. Auto de Intimação	<ul style="list-style-type: none"> • Não há punição quando o AI não é acatado (o infrator não comparece) • Falta divulgação dos resultados, pairando uma sensação de impunidade
3. Autorização de Corte	<ul style="list-style-type: none"> • Perda e degradação • Deveria ser exceção. Casos raros, o que não é realidade. • APP sem mata • Interferência no ecossistema, por. ex. perda efetiva de biota remanescente (em alguns casos)
4. Licença Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Sujeita a fortes pressões econômicas • Não propicia a participação da sociedade
5. Licença de Uso do Solo	<ul style="list-style-type: none"> • Omissão dos responsáveis • Ferramenta pouco utilizada para gerenciar conflitos
6. Emissão de Outorga	<ul style="list-style-type: none"> • Não é usada para disciplinar uso sustentável
7. Termo de Compromisso (TC) de Reposição Florestal Obrigatória	<ul style="list-style-type: none"> • Sem fiscalização e monitoramento
8. Termo de Compromisso (TC) de Recuperação Florestal	<ul style="list-style-type: none"> • Sem fiscalização e monitoramento
9. Termo de Ajustamento de Conduta (TAC)	<ul style="list-style-type: none"> • Pouco cumprido

10. TC reserva legal	<ul style="list-style-type: none"> • Pouco implementado
11. Penalização - Sanções	<ul style="list-style-type: none"> • Pode não resolver se faltar orientação • Do ponto de vista ambiental, ocorre um alongamento da recomposição do dano pelos inúmeros adiamentos • Valor aplicado não tem base • Nem sempre aplicado, propiciando uma sensação de impunidade • Fiscalização

8.2.3 – Instrumentos Informacionais ou de Tomada de Decisão

Os instrumentos chamados inicialmente como informacionais, passaram a ser considerados na pesquisa como de Tomada de Decisão. Isto ocorreu em etapa posterior à realização da Oficina, justificando a adoção dos dois títulos neste relato.

Os participantes do grupo temático propuseram 14 itens, com identificação de pontos positivos e limitações em todos eles, como se verifica respectivamente nas **Tabelas 67 e 68**.

Tabela 67 - Avaliação dos pontos positivos na aplicação dos Instrumentos Informacionais (ou de Tomada de Decisão)

FERRAMENTAS	PONTOS POSITIVOS
01 – Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> • Produção científica de qualidade
02- Banco de Dados	<ul style="list-style-type: none"> • de pesquisa multidisciplinar que auxilia na tomada de decisões
03 – Publicações Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencia o problema e eventuais soluções
04 – Publicações Didáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Vontade de produzir, muitas iniciativas contribuem na complementação dos conteúdos e são aplicáveis

05 – Olho Verde	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiente para mobilização
06 – Mapa do Verde	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiente para a sensibilização
07 – Monitoramento da Mata Atlântica	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiente para a sensibilização
08 – Monitoramento da Qualidade da Água	<ul style="list-style-type: none"> • Aponta para a necessidade de fiscalização • Necessário para o gerenciamento da bacia • Eficiente para a sensibilização
09 – Monitoramento de Vazão	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiente para sensibilização • Conhecimento da disponibilidade hídrica para múltiplos usos
10 – Enquadramento dos Corpos de Água	<ul style="list-style-type: none"> • Percepção de pontos críticos a nível regional
11 – Semana da Água e outros Projetos de Educação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiente na conscientização e mobilizações locais • Tentativa de implantação de uma cultura diferente, dentro da escola
12 – Comitê da Bacia	<ul style="list-style-type: none"> • Amplia a participação da comunidade na tomada de decisões
13 – Consórcio Intermunicipal	<ul style="list-style-type: none"> • Multiplica iniciativas e integra ações
14 – COMNDEMA	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiente forma de participação nas tomadas de decisão.

Tabela 68 - Avaliação das limitações na aplicação dos Instrumentos Informativos (ou de Tomada de Decisão)

FERRAMENTAS	LIMITAÇÕES
01 – Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de interação • integração entre escola-poder público-sociedade
02- Banco de Dados	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de integração e informação • Falta divulgação
03 – Publicações Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Linguagem técnica de difícil entendimento
04 – Publicações Didáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de continuidade devido a interferência política • Publicações didáticas deveriam seguir metodologia de aplicação
05 – Olho Verde	<ul style="list-style-type: none"> • Pouca divulgação • Falta de disponibilidade financeira e de pessoal
06 – Mapa do Verde	<ul style="list-style-type: none"> • Falta divulgação e disponibilização
07 – Monitoramento da Mata Atlântica	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de disponibilidade financeira e de pessoal
08 – Monitoramento da Qualidade da Água	<ul style="list-style-type: none"> • Falta divulgação dos dados • Falta agilidade e duplicidade de informações • Falta de entrosamento • Poucos pontos de monitoramento • Padronização de indicadores
09 – Monitoramento de Vazão	<ul style="list-style-type: none"> • Poucos pontos de amostragem
10 – Enquadramento dos Corpos de Água	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de popularização e aprimoramento pedagógico
11 – Semana da Água e outros Projetos de Educação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Inércia dos sistemas educacionais e na sociedade como um todo

	<ul style="list-style-type: none"> • Pouca integração entre as iniciativas • Erros de continuidade
12 – Comitê da Bacia	<ul style="list-style-type: none"> • Pouco envolvimento dos educadores • Disputas políticas reduzem eficiência participativa • Pouca divulgação • Participação da sociedade civil e usuários em número inferior ao que estabelece a lei
13 – Consórcio Intermunicipal	<ul style="list-style-type: none"> • Cobrança errada de ações, indica deficiência de ações de órgãos responsáveis • Disputas políticas instabilizam capacidade de trabalho
14 – COMDEMA	<ul style="list-style-type: none"> • Pouco utilizado • Pouco estruturado • Carência Técnica

8.2.4 – Instrumentos Econômicos

Os instrumentos econômicos foram analisados sob a ótica de 10 itens operacionais. Os pontos positivos são apresentados na **Tabela 69** e as limitações na **Tabela 70**. Todos os resultados estão na forma já referendada pela plenária.

Tabela 69 - Avaliação dos pontos positivos na aplicação dos Instrumentos Econômicos.

FERRAMENTAS	PONTOS POSITIVOS
01 – Tributos	<ul style="list-style-type: none"> • Disciplina o setor • Disponibiliza verba para a conservação
02 – Subsídios	<ul style="list-style-type: none"> • Estimula a proteção e regularização • Bancos com linhas de crédito verde • Estimula a proteção e regularização de RPPNs

03 – Fundos	<ul style="list-style-type: none"> • Existência de fundo permanente para área ambiental, como o FNMA • Estimula e permite o plantio de florestas • FEHIDRO (Recursos gerados para gestão, recuperação e conservação)
04 – ICMS Ecológico	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos para conservação de florestas
05 – Cobrança pelo Uso da Água	<ul style="list-style-type: none"> • Gera recursos financeiros para investir na proteção, recuperação e conservação da bacia • Fator indutor de mudança no comportamento negativo
06 – MDL / Seqüestro de Carbono	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibiliza recursos financeiros para a proteção • Poderá ser indutor de boas práticas
7 – Certificação Florestal	<ul style="list-style-type: none"> • Visão holística do empreendimento • Estimula preservação • O instrumento tem eficácia
08 – ISO 14.000	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilização às questões ambientais • Tendências a minorar impactos • Induz práticas positivas de fornecedores e distribuidores “próximos”
09 – Seguro Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Gera segurança no mercado • Forma indutora de mudar práticas negativas
10 – Responsabilidade Social	<ul style="list-style-type: none"> • Introduz a questão da ética e do papel do consumidor nos processos produtivos

Tabela 70 - Avaliação das limitações na aplicação dos Instrumentos Econômicos.

FERRAMENTAS	LIMITAÇÕES
01 – Tributos	<ul style="list-style-type: none"> • Há distorções • Falta controle • Necessita maior transparência
02 – Subsídios	<ul style="list-style-type: none"> • Pouco difundido • Falta mais apoio ao proprietário rural na criação e uso do instrumento • Desconto do ITR é pequeno – RPPN/Averbação RL
03 – Fundos	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de monitoramento e avaliação efetiva por projeto • Divulgação não alcança meio rural • Dificuldades de acesso, burocracia, divulgação • Recursos centralizados • FNMA-Dificuldades das instituições obterem aprovação pela quantidade dos projetos • Pouca ação integrada na destinação de recursos
04 – ICMS Ecológico	<ul style="list-style-type: none"> • Restritos a Reservas Estaduais de São Paulo • Falta transparência na aplicação de recursos
05 – Cobrança pelo Uso da Água	<ul style="list-style-type: none"> • Onera o setor produtivo (agricultura e pecuária) sem critério para diversos atores • Falta de clareza e informação da sociedade sobre objetivo da cobrança
06 – MDL / Seqüestro de Carbono	<ul style="list-style-type: none"> • Pouco conhecimento e dificuldade de acesso
07 – Certificação Florestal	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade do pequeno produtor que desenvolve boas práticas para obter a certificação
08 – ISO 14.000	<ul style="list-style-type: none"> • É para grandes empresas • Falhas em critérios de sustentabilidade • Não certifica o produto, mas sim o processo

09 – Seguro Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Busca efetividade nas ações de comando • Controle do poder público ao induzir a iniciativa privada buscar por esse tipo de seguro
10 – Responsabilidade Social	<ul style="list-style-type: none"> • Ainda há muito discurso, poucas ações • Início de processo

8.3 – Propostas Formuladas

Diante da avaliação realizada, foram apresentadas e discutidas propostas visando aumentar a efetividade dos instrumentos na bacia do Corumbataí. As propostas estão especificadas a seguir.

8.3.1 Instrumentos de Ordenamento Territorial

- Atuação junto a órgãos públicos para que incorporem nos seus planejamentos e dotações orçamentárias, as recomendações do Plano de Bacias PCJ
- Criação de Fórum de Decisão Colegiada, com a participação da sociedade organizada, em áreas prioritárias de sub e microbacias
- Unificação ou ação integrada do Plano de Bacia e do Plano Diretor Florestal na Bacia do Corumbataí
- Geração de Banco de informações e dados centralizados da Bacia
- Implantar a filosofia do programa estadual de microbacias em todas as micro bacias da bacia do rio Corumbataí
- Identificação dos dados de cada microbacia, gerando um mosaico de usos do sistema da Bacia Corumbataí
- Licenciamento de novos empreendimentos devem ser submetidos a um conselho intermunicipal
- Desenvolver programas voltados para resgatar os valores ambientais das microbacias urbanas
- Extensão das leis de uso de solo municipal envolvendo a zona rural

- Atividades integradas aos órgãos públicos (Polícia Militar, Bombeiros, Exército) na fiscalização das Unidades de Conservação. Em conjunto com a sociedade e instituições de ensino e pesquisa
- Nas APPs viabilizar o ressarcimento do produtor (R\$0,01 m³ /árvore) e flexibilidade do uso da área (SAF até 2 anos)
- Implantar a figura de “produtor de água” em propriedades localizadas em áreas críticas dos mananciais através de mecanismos de retorno financeiro
- Produção de mel e sementes – áreas de uso inadequado de práticas agropecuárias (pastos x eucaliptos).

8.3.2 Instrumentos de Comando e Controle

- Regulamentação da APA - determinando as restrições para a supressão, especialmente no cerrado da bacia
- Privilegiar as áreas especialmente protegidas, lançando mão de todos os mecanismos disponíveis, quais sejam: legais, fiscalização, econômico e administrativos (favorecer a ação efetiva de recomposição de APP e averbação de RL). Aproveitar as oportunidades: retificação de áreas, multas, renovação de licenças, outorga, licenciamento
- Aplicação de sanções pelo não cumprimento dos termos de referência, quanto aos licenciamentos, por intermédio de resolução da SMA que complementaria o AIA
- Fomentar/incentivar/articular a formação do sub-comitê do Corumbataí e a criação do Escritório Ambiental para trabalhar como Balcão Único
- Em relação à AIA/licenças/renovação de licenças, implantar um balcão único, apontando no sentido de uma melhora na estrutura administrativa, na articulação entre as instâncias executoras e até mesmo, iniciar o processo de avaliação dos diferentes fatores ambientais de maneira mais integrada. Incluir os aspectos preventivos na área rural, com a participação da Secretaria da Agricultura e Secretaria de Meio Ambiente
- Fomentar a execução do ZEE. Pode ser provocado pelo Comitê de Bacia (ou sub-Comitê).

8.3.3 Instrumentos Informativos ou de Tomada de Decisão

- Criar agência de informações da microbacia
- Maior divulgação para problemas e ações
- Metodologia integrada para a Educação Ambiental e seus Projetos
- Melhorar a divulgação, informações de recursos hídricos e florestais junto a comunidade
- Colocar na internet, links com todos os locais de informações da bacia
- Integração de dados, pesquisas (resultados) e metodologias em Educação Ambiental
- Instituir Programas Ambientais no Ensino Acadêmico
- Sub-comitê da Bacia do Corumbataí
- Solicitar aos órgãos relacionados à temática de florestas e águas que integrem essas informações. Ex. Mananciais e Áreas Protegidas Florestais
- Exercício da abordagem integrada entre os aspectos de conservação e gestão de águas e florestas
- Criação de processos continuados (sem interesses políticos)
- Institucionalização do “Gerente de Município”, como funcionário de carreira.

8.3.4 Instrumentos Econômicos

- Usar áreas de Reserva Legal como base para capitalizar segmento florestal, fazendo utilização econômica das mesmas
- Adequar os critérios de aprovação de manejo dessas áreas no DEPRN
- Buscar financiamento para implantação (Reposição florestal? FEHIDRO? Bancos Oficiais?)
- Estimular os órgãos de pesquisa na busca de modelos florestais
- Propor descontos efetivos nos produtos e dos subsídios para as áreas consolidadas como Produtoras de Água. Criar a figura da Propriedade Rural Produtora de Água/Critérios/Certificação pelo Comitê

- Equipar e preparar (capacitação técnica-reciclagem) os órgãos de fiscalização e controle do Estado e Prefeituras
- Aumentar o ITR de quem não tem R.L. averbada
- Promover implantação de projetos pilotos de exploração econômica sustentável de florestas nativas
- Condicionar ICMS ecológico ao uso (com transparência) na preservação de recursos naturais
- Montar cursos dirigidos a professores da rede pública, sobre Comitês de Bacia
- Promover divulgação em sindicatos e associações de produtores rurais
- Construir os conceitos sobre o cenário de referência na bacia, os quais permitam visualizar o potencial de crédito de carbono em cenários possíveis.
- Desenvolver uma estratégia de comunicação para os diversos públicos, sobre os instrumentos econômicos existentes, os seus benefícios e aspectos a serem aperfeiçoados
- Mapear a bacia, verificando as suas especificidades e as relacionando com qual instrumento econômico seria melhor aplicado de acordo com essas características
- Integrar entre os diversos atores da bacia as iniciativas de conservação e recuperação de “Águas e Florestas”
- Mapear na bacia quais instrumentos econômicos que já foram implementados e que “vantagem ambiental” foi gerada
- Se não houver, criar um protocolo entre os diversos atores de todos os municípios da sub-bacia para ações integradas de conservação e gestão de águas e florestas.

8.4 - Conclusões

As propostas apresentadas, após integradas durante discussão em plenária, resultaram em orientações estratégicas para os atores institucionais envolvidos no processo de gestão ambiental da bacia, particularmente dos recursos hídricos e florestais. A síntese dessas proposições consiste em:

- Internalização institucional e social do tema, através de uma estratégia de comunicação e educação ambiental
- Desenvolvimento de ações integradas em áreas definidas, com a escolha de sub-bacia ou de microbacias prioritárias para atuação demonstrativa
- Realização do Licenciamento integrado na bacia, implementando o Balcão Único de Licenciamento Ambiental (DEPRN, CETESB, DAEE, SAA)
- Disponibilização de informações aos tomadores de decisão e à sociedade, através de Banco de Dados integrado, acessível via internet
- Estabelecimento de Colegiado de Bacia no Corumbataí (Unidade Administrativa), viabilizando uma nova instância interinstitucional colegiada (Sub-Comitê?)
- Integração das Áreas Legalmente Protegidas, gerando uma sinergia otimizadora entre as APPs, RLs, APA, FEENA, EEItirapina, UCs Municipais e RPPNs
- Estímulo econômico para o produtor rural, motivando o exercício dos instrumentos disponíveis e/ou o teste de novos instrumentos (ICMS ecológico, ITR, Certificação Florestal, ISO 14.000, MDL etc).

As propostas consolidadas evidenciam que os participantes da Oficina formularam suas idéias de acordo com premissas importantes, como: visão integrada da bacia do Corumbataí, abordagem articulada na conservação e recuperação dos recursos hídricos e florestais, compromisso e envolvimento dos municípios, e garantia de participação da sociedade, com ênfase nas organizações do terceiro setor e nas empresas.

Tais premissas devem ser norteadoras para uma proposta mais abrangente de utilização integrada dos instrumentos aqui estudados, visando ampliar a efetividade dos mesmos diante da necessidade de conservar e recuperar os recursos hídricos e florestais na bacia do Corumbataí.

9 – AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS NA BACIA

A avaliação da aplicação dos instrumentos será realizada buscando-se identificar os seus aspectos positivos e negativos, tanto em termos das perspectivas funcionais genéricas, quanto da efetiva aplicação na bacia do Corumbataí.

Os aspectos positivos podem ser entendidos pelas potencialidades e oportunidades em gerar melhoria da qualidade ambiental a partir do seu adequado uso. Já os aspectos negativos, ou as limitações existentes, são aqueles decorrentes da incapacidade do instrumento ou de sua inadequada aplicação frente à realidade local.

9.1 – Instrumentos de Ordenamento Territorial

9.1.1 – Planos Diretores

O Plano Diretor, considerado como um instrumento básico de planejamento, busca abranger o espaço na escala mais adequada em determinado tema, permitindo trabalhar de forma integrada as variáveis espaciais e funcionais, assim como os aspectos econômicos, sociais e ecológicos.

Quando de caráter regional, o Plano Diretor tem a função de orientar o desenvolvimento, através de diretrizes para o crescimento econômico e a justiça social, em condições ecologicamente equilibradas. Se de caráter setorial ambiental, tem o objetivo de induzir o correto planejamento de uso e conservação de determinado recurso natural, como a floresta ou a água.

Por sua visão de longo prazo, permite prever cenários futuros e definir diretrizes, metas e estratégias também de curto, médio e longo prazos, possibilitando maior estabilidade dos Programas e Projetos decorrentes. Além disso, o Plano Diretor possui grande interface com os demais instrumentos de

ordenamento territorial, e mesmo com os de comando e controle e de tomada de decisão.

Plano Diretor de Bacias Hidrográficas

Aspectos positivos

O Plano Diretor de Bacia reconhece a bacia hidrográfica como a unidade básica de gestão ambiental, e particularmente dos recursos hídricos. É estruturado a partir de um diagnóstico sócioambiental - com ênfase nos recursos hídricos - da análise de tendência de cenários na bacia, do estabelecimento de prioridades e metas e da definição de diretrizes operacionais.

Antes de ser homologado pelo Conselho de Recursos Hídricos é discutido e aprovado no Comitê da Bacia Hidrográfica, o que amplia a decisão local e a internalização social, possibilitando também a compatibilização de interesses locais e regionais.

Por natureza, apresenta grande interface com outros instrumentos específicos, como outorga de uso da água, cobrança pelo uso da água, licenciamento ambiental, zoneamento ambiental e enquadramento dos corpos d'água.

Limitações existentes

Apesar de ser formulado e aprovado com a participação de diferentes segmentos sociais e do governo, o plano da bacia esbarra na limitação dos recursos financeiros para a sua execução, sempre muito menor do que os efetivamente necessários. Isto resulta em não atendimento pleno das necessidades e demandas, sendo comum um desequilíbrio entre o poder de pressão pelos históricos controladores das decisões referentes a obras hídricas e de saneamento, e os que defendem maior atenção para a gestão integrada dos recursos naturais como forma de melhorar a qualidade da bacia hidrográfica, sendo estes de tomada de decisão em relação à gestão dos recursos hídricos.

Como reflexo, o Plano das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - PCJ aloca poucos recursos para a Proteção e Conservação do Solo e dos Mananciais, que inclui estudos e ações específicos de caráter hidro-florestal, correspondendo a apenas 6,95% do montante total proposto para investimento.

Além disso, a bacia do Corumbataí não possui um Plano Diretor de Bacia Hidrográfica próprio, inserindo-se no Plano de Bacias do PCJ, da qual representa apenas 13,4% da área total. Esta pequena participação geográfica, aliada à reduzida presença das instituições locais no comitê, dificulta um enfoque mais específico na bacia do Corumbataí.

Plano Diretor de Microbacias Hidrográficas

Aspectos positivos

Considerando que a microbacia hidrográfica é a menor unidade territorial capaz de focar as variáveis ambientais de forma sistêmica, o Plano Diretor de Microbacias induz e dá sustentação ao manejo integrado do espaço, compatibilizando as produções agrícola, pecuária e florestal, com a gestão dos recursos hídricos.

Pelo seu caráter de instrumento de planejamento tópico, apresenta grande potencial de induzir, de forma articulada, a proteção e gestão integradas do solo, da água e da vegetação, em um espaço economicamente produtivo.

Saliente-se que na escolha das microbacias a serem planejadas, geralmente utilizam-se critérios de hierarquização, como vulnerabilidade do ambiente, presença de mananciais hídricos de abastecimento urbano ou rural, número de pequenos produtores com base na agricultura familiar, necessidades de recuperação do solo e da cobertura florestal, além de uma base social receptiva à implantação das mudanças de procedimentos e métodos.

Um outro aspecto importante é que o Programa de Microbacias Hidrográficas de São Paulo – PMBH tem um forte potencial de mobilização social e de estímulo ao associativismo, como forma dos agricultores

viabilizarem a aquisição de implementos agrícolas e obras de interesse coletivo. Neste sentido, de acordo com a coordenação do programa, foram criados no Estado, cerca de 250 associações rurais, estando em vias de criação a Federação Estadual das Associações de Microbacias.

Ao mesmo tempo, o Programa apresenta um grande potencial de interface com outros programas, como os relacionados à saúde, à educação e ao meio ambiente.

Recentemente, iniciaram-se gestões para que o Programa Estadual de Matas Ciliares e a compensação do passivo ambiental das empresas de eletricidade, como a Centrais Elétricas de São Paulo - CESP, se orientem para a execução de projetos de recuperação de matas ciliares nessas mesmas microbacias.

Limitações existentes

Apesar do grande potencial, o PMBH tem avançado lentamente no Estado de São Paulo, sobretudo nas áreas de prioridade 2 e 3. Na bacia do Corumbataí, considerada de prioridade 2, apenas uma microbacia possui plano aprovado. Além disso, o programa ainda caminha isolado de outras ações ambientais, desenvolvidas por órgãos como DEPRN e CETESB.

Além da falta de uma estratégia mais articulada do Governo do Estado, localmente o programa conta com o freqüente desinteresse das prefeituras, sobretudo nas regiões mais urbanizadas ou industrializadas, caracterizando-se em conseqüência, em avanço maior no oeste paulista do que no centro do Estado de São Paulo, onde localiza-se a bacia do Corumbataí. Fator que também influencia sobremaneira é a falta de tradição de trabalho associativista e de participação coletiva.

No que se refere especialmente às ações de reflorestamento ciliar nos planos de microbacias, observa-se ainda uma significativa resistência dos agricultores, geralmente pequenos proprietários de terra. Pela rigidez da legislação que os impede de fazer o corte seletivo da floresta plantada com espécies nativas em Áreas de Preservação Permanente, receiam imobilizar essas terras, impedindo o uso futuro com agricultura ou outras atividades.

Como agravante, não há uma sistemática de acompanhamento dos resultados dos plantios, através de relatório de monitoramento. Tal fato vulnerabiliza mais ainda a ação de reflorestamento ciliar, não permitindo se avaliar adequadamente as melhorias ambientais decorrentes.

Planos Diretores Municipais

Aspectos positivos

A Lei Orgânica de todos os municípios da bacia do Corumbataí prevê o Plano Diretor Municipal, independente da necessidade do atingimento dos parâmetros de obrigatoriedade definidos em lei federal.

Ele é instrumento estratégico no planejamento municipal, devendo ser referência para o poder público na elaboração das diretrizes orçamentárias, além de orientar os agentes públicos e privados no direcionamento da produção e gestão do espaço urbano e rural.

Importante observar que os planos diretores mais estruturados dos municípios da bacia do Corumbataí - os de Piracicaba e de Rio Claro - reconhecem as bacias hidrográficas dos seus municípios como referência para o ordenamento territorial, rural e urbano. Este é um passo significativo para a gestão ambiental, tendo como suporte a hidrografia local.

Limitações existentes

Diferentemente da Lei de Uso do Solo, o Plano Diretor Municipal geralmente é pouco consultado pelos agentes públicos e privados, sendo de uso mais direto apenas pelas secretarias de planejamento que os geraram. Além disso, somente metade dos municípios da bacia do Corumbataí possui plano diretor, sendo que apenas Piracicaba e Rio Claro abrangem de forma mais adequada os aspectos físico-territoriais, econômicos-sociais, ambientais e administrativo-institucionais.

Mesmo nos municípios de Piracicaba e Rio Claro, onde o plano diretor é mais completo, as orientações de caráter ambiental, e mais particularmente

aquelas relacionadas à conservação dos recursos hídricos e florestais, na prática estão sendo pouco cumpridas.

Plano Diretor Florestal

Aspectos positivos

O Plano Diretor Florestal da Bacia do Corumbataí, além de apresentar uma boa qualidade técnica nos seus enfoques, tem o mérito de realizar sua abordagem na escala da bacia hidrográfica, estabelecendo uma visão sistêmica dos temas que se relacionam e formulando propostas realistas, para equacionamento dos problemas identificados.

Por outro lado, apresenta diretrizes para a recuperação e conservação florestal em áreas consideradas prioritárias, como em microbacias especiais, nascentes e cabeceiras de drenagem, em Áreas de Preservação Permanente e na APA do Corumbataí. Também orienta para a adoção de práticas de conservação do solo e para a necessária mudança no uso da terra em algumas áreas.

Além disso, apresenta argumentos para a inserção da bacia do Corumbataí no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, estabelecido com base no Protocolo de Quioto, possibilitando a recuperação de áreas florestais para fixação de biomassa, e conseqüentemente entrada no mercado internacional de carbono.

Limitações existentes

Analisando-se as propostas apresentadas no Plano Diretor Florestal da Bacia do Corumbataí, verifica-se que muito pouco das sugestões apresentadas foi efetivamente implementada.

Pode-se destacar das propostas, a conservação e recuperação dos fragmentos florestais e o estabelecimento de corredores ecológicos entre esses, que viabilizariam a conectividade na paisagem, e conseqüentemente redução dos riscos de empobrecimento contínuo da flora e de extinção de grande parte da fauna nativa.

Uma outra proposta ainda não implementada na escala necessária, é a de proteção e recuperação das Áreas de Preservação Permanente, particularmente nas nascentes e ao longo dos cursos d'água.

Em outro campo, continuam insuficientes as políticas municipais de educação ambiental, não tendo sido viabilizada também a proposta de criação dos Centros Municipais de Referência em Educação Ambiental.

Além disso, o Programa Nacional de Florestas, considerado um plano diretor florestal em nível federal, não evidencia qualquer sinal de presença na bacia do Corumbataí.

9.1.2 – Zoneamento Ambiental

Aspectos positivos

O Zoneamento Ambiental orienta e disciplina o uso do espaço visando garantir o equilíbrio entre os atividades humanas e a proteção ambiental, devendo propiciar uma adequada gestão dos recursos naturais. Ele expressa as diretrizes e condicionamentos de ordenamento do território, visando o adequado uso e conservação do meio ambiente, definido a partir de procedimentos técnicos e da participação política dos usuários e demais interessados.

Como instrumento de planejamento, pode ser usado na indução de uso e conservação do solo em diferentes escalas, seja em uma Área de Proteção Ambiental, em uma bacia hidrográfica, em uma microbacia, ou ainda, em determinada região geopolítica. Neste sentido, leva em conta a importância ecológica, as limitações e a fragilidade dos ecossistemas, estimulando algumas atividades e restringindo outras, podendo determinar inclusive a realocação de atividades incompatíveis com suas diretrizes.

O Zoneamento Ambiental pode estabelecer conexão funcional na gestão do espaço, com a implementação de políticas públicas, dando suporte às tomadas de decisão no licenciamento ambiental e na concessão de crédito oficial ou benefício tributário. Assim, deve ser referência no processo de aprovação e implantação de planos, obras e atividades públicas ou privadas.

O zoneamento ambiental regional é entendido como um zoneamento ecológico-econômico, orientado para o desenvolvimento sustentável, possibilitando assim diferentes atividades econômicas, desde que respeitem a vocação e a capacidade de suporte ambiental de cada zona definida.

No nível municipal, o zoneamento ambiental dá suporte à Lei de Uso do Solo e ao Plano Diretor Municipal, permitindo inclusive, integrar no planejamento espacial as áreas urbana e rural.

Limitações existentes

Observa-se que há uma grande defasagem entre o planejamento espacial elaborado pelo Poder Público e as dinâmicas de uso e ocupação do solo, seja por expansão das atividades econômicas formais (agricultura, indústria e urbanização), seja pelo movimento informal de ocupação de áreas de uso restrito ou proibido, pelas invasões rurais e urbanas.

Verifica-se também, freqüente desarticulação das políticas públicas setoriais com uma estratégia de implementação do zoneamento ambiental, que garanta articulação dos programas e projetos na área e a participação dos diferentes segmentos da sociedade.

Isto é refletido em pouca participação da população na definição do zoneamento, que incorpore expectativas dos agentes locais e concilie situações que, se não forem previstas, serão um forte empecilho à implementação do zoneamento ambiental. Em conseqüência, ocorre baixo conhecimento pela população local sobre a existência do zoneamento ambiental e das correspondentes restrições de uso e vocações das diferentes zonas.

Especificamente na bacia do Corumbataí, como se verificou, apenas dois dos oito municípios possuem zoneamento ambiental, sendo que os demais não apresentam qualquer iniciativa neste sentido. Os municípios de Analândia e Ipeúna não possuem sequer uma diretriz de ordenamento territorial, por ausência de lei de uso e de parcelamento do solo, mesmo que apenas de caráter urbano.

9.1.3 – Áreas Legalmente Protegidas

As Áreas Legalmente Protegidas em princípio possibilitam a manutenção do equilíbrio dos processos naturais e induzem a conservação “in situ” da biodiversidade e da paisagem natural. Facilitam também o desenvolvimento de metodologias de recuperação de ambientes degradados, a reintrodução de espécies ameaçadas de extinção, e a realização de pesquisas sobre espécies locais e sobre processos ecológicos em ambientes terrestres ou aquáticos.

Quanto à proteção dos recursos hídricos, preserva os mananciais para abastecimento público ou conserva as condições necessárias à vida de populações de espécies nativas. No entanto, não recupera a qualidade da água quando a mesma já vem poluída de montante, em situações que o trecho seja insuficiente até para um processo de auto degradação.

Sob o aspecto socioambiental, algumas tipologias de áreas protegidas permitem o acesso de populações humanas a ambientes naturais, possibilitando uma relação harmoniosa e a valorização dos seus atributos naturais, contribuindo para a redução do “stress” social e a redução da violência. Neste espaço, podem se desenvolver práticas de educação e de vivências de integração sócioambiental. Ao mesmo tempo, se assegura a manutenção de espaços abertos livres de ocupação humana direta, tanto no meio rural quanto no urbano.

Ainda, possibilitam a geração de renda em atividades que sejam compatíveis com as diferentes categorias. No caso de UCs de Desenvolvimento Sustentável, admite-se inclusive a exploração de recursos madeireiros e não madeireiros – desde que ecologicamente manejados – o reflorestamento comercial, a agricultura orgânica e o turismo.

Por outro lado, o estabelecimento de zona tampão, no entorno das UCs, possibilita práticas econômicas agrícolas, industriais e mesmo urbanas, que não gerem grandes riscos para as espécies e para os processos ecológicos na área efetivamente protegida.

No caso de RPPNs, desoneram o Estado da aquisição de terras destinadas à preservação ambiental, como na proteção de espécies em extinção ou de áreas de rara beleza cênica, sendo uma importante

contribuição dos proprietários privados à conservação integrada dos recursos hídricos e florestais.

APA do Corumbataí

Aspectos positivos

Esta APA estadual amplia as possibilidades de proteção das cuestas basálticas, dos afloramentos do aquífero Guarani, dos recursos hídricos de superfície e dos remanescentes de vegetação nativa, sendo esses os seus atributos naturais mais significativos. A sua grande amplitude territorial, que corresponde a 67,4% da bacia do Corumbataí, protegeria importantes remanescentes florestais e mananciais hídricos situados nas sub-bacias do Alto Corumbataí, do Ribeirão Claro e do rio Passa Cinco.

Na realidade a simples existência da APA sinaliza genericamente à sociedade para que a área deva ser protegida e que a ação de degradar o ambiente gera riscos de infração à legislação ambiental, portanto de penalizações.

Apesar de não implantada, é uma referência aos órgãos de controle ambiental para que haja uma atenção especial, particularmente à CETESB, gerando obrigatoriedade nas consultas à Diretoria de Áreas de Proteção Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente, nos processos de licenciamento ambiental, em seu território.

Além disso, se efetivamente implementada, tem o potencial de indução no direcionamento e forma de expansão urbana, reduzindo a pressão sobre os recursos naturais, particularmente os ecossistemas ainda preservados. No mesmo sentido, poderia orientar a atividade industrial, priorizando o uso de tecnologias leves e de baixo impacto ambiental. Na agricultura, poderia induzir a conservação do solo na zona rural, estimulando o uso de tecnologias apropriadas de manejo integrado de solo, floresta e água.

Limitações existentes

Apesar de ter sido criada desde 1983, a APA do Corumbataí ainda não possui delimitação por meio de marcos geodésicos, nem qualquer tipo de sinalização, mesmo nas estradas de maior circulação. Em consequência, é praticamente desconhecida na região, particularmente pelos segmentos populares da sociedade.

Como ainda não foi regulamentada, não tem aprovado o seu Zoneamento Ambiental nem o Plano de Manejo. Além disso, sequer possui estrutura física de gerenciamento local, corpo técnico administrativo, muito menos colegiado gestor.

A rigor, falta decisão política governamental para regulamentar e implementar a APA do Corumbataí. Isto implica em pouca influência desta unidade de conservação de uso direto, na conservação e recuperação dos recursos hídricos e florestais na bacia do Corumbataí.

Floresta Estadual Navarro de Andrade

Aspectos positivos

A FEENA é importante patrimônio histórico, científico, artístico e turístico para o município de Rio Claro e região. Por isso tem significativo reconhecimento pela sociedade local e é motivo de estima pela população de Rio Claro e Santa Gertrudes.

Hoje contribui para a preservação de 62 espécies do gênero *Eucalyptus*, originários da Austrália e Oceania, em talhões que constituem-se em bancos genéticos, regularmente monitorados. Observa-se inclusive, a ampliação progressiva da área de floresta heterogênea na sub-bacia do Ribeirão Claro, através do enriquecimento natural por colonização de espécies nativas nos sub-bosques dessas plantações de eucaliptos que deixaram de ser economicamente manejados.

A UC possui um zoneamento ambiental preliminar, que orienta a conservação nas Zonas de Preservação Permanente, de Manejo Sustentado e de Uso Público. Além disso, conta com administração técnica, estrutura física compatível às suas atividades essenciais e razoável controle de acesso à área da UC, inibindo atividades lesivas ao patrimônio natural e histórico.

Além de se constituir em um espaço de preservação histórica e cultural da silvicultura no Brasil, a FEENA contribui para estudos sobre a conservação da biodiversidade, e para o desenvolvimento de outros projetos de pesquisa, por pesquisadores e alunos universitários.

Limitações existentes

Apesar de possuir uma razoável infra-estrutura e condições básicas de gestão, apresenta baixo índice de ocupação das edificações existentes, que poderiam ser utilizadas com atividades de pesquisa e receptivas, na educação ambiental e no ecoturismo. Além disso, ocorre debilidade na fiscalização, sobretudo nos limites da UC, e vulnerabilidade a incêndios florestais, por não contar com uma adequada estrutura de prevenção e combate a incêndios.

Saliente-se também, a necessidade de conclusão do Plano de Manejo da UC, a partir da revisão do plano preliminar existente. Esta necessidade é mais evidente na falta de uma estratégia de atuação no entorno da UC, visando inibir atividades conflitantes com os princípios de conservação ambiental, particularmente incêndios, corte de árvores, deposição de lixo e despejo de esgotos domésticos.

Uma contradição evidente é de que um curso d'água afluente do Ribeirão Claro, transita na unidade de conservação com alto grau de poluição. O seu trajeto interno à área protegida não é suficiente para possibilitar a depuração da carga orgânica poluidora e a redução significativa de coliformes fecais, provocados pelos despejos de esgotos domésticos à montante da FEENA.

Estações Ecológica e Experimental de Itirapina

Aspectos positivos

Estas duas UCs geminadas são importante patrimônio científico e espaço de lazer para os moradores do município de Itirapina e região. Por isso contam com ampla receptividade pela sociedade local, particularmente a Estação Ecológica, onde ocorre visitação diária pelos moradores locais.

Como UCs, contribuem para a conservação da biodiversidade e a proteção dos recursos hídricos de superfície, particularmente de algumas microbacias amplamente utilizadas para o lazer na região.

Embora em revisão, contam com Zoneamento Ambiental, que define as áreas de Preservação, de Experimentação, de Recuperação, Extensiva e de Uso Especial.

Além disso, estas UCs apóiam atividades de ensino, pesquisa e experimentação florestal.

Limitações existentes

Constata-se a ocupação de 80% da zona do entorno por atividades antrópicas – algumas de alto impacto ambiental, estando apenas 16,7% da área coberta por remanescentes de vegetação nativa.

Verifica-se também a vulnerabilidade a incêndios florestais, sobretudo pela presença da rodovia estadual que as separa e à contigüidade das áreas urbanas da cidade de Itirapina.

Além disso, há a necessidade de atualização e detalhamento do Plano de Manejo existente, para as duas UCs.

Parque Municipal de Analândia

Aspectos positivos

O Parque Municipal de Analândia é o único testemunho da criação de Unidade de Conservação pela municipalidade, na bacia do Corumbataí. O aparente controle do Parque Municipal, que se encontra cercado e protegido de invasões, evidencia o envolvimento, mesmo que tênue, do município de Analândia com a proteção desta área natural.

A existência desta UC municipal potencializa a sensibilização e envolvimento da população local, a partir de atividades de educação ambiental e lazer ecológico que venham a ser desenvolvidas. Ao mesmo tempo contribui para a proteção do córrego do Retiro, valorizado pela população local como ambiente de lazer, particularmente para banhos e passeios em suas margens.

Limitações existentes

A existência de apenas uma UC municipal no conjunto dos oito municípios que compõem a bacia do Corumbataí evidencia a baixíssima contribuição das municipalidades para a proteção de áreas naturais.

Além disso, esta UC possui área de apenas 14,4 ha, que embora apresente uma importância intrínseca, é considerada muito pequena para a preservação genética da biodiversidade e para gerar efeitos mais significativos em termos de recarga de aquífero e de proteção de mananciais hídricos de superfície.

No Parque Municipal de Analândia, a ausência de uma unidade gestora, caracterizada no mínimo pela existência de um administrador e de uma pequena estrutura física para dar suporte às atividades de recepção e controle, dificulta a própria segurança da UC e a internalização da sua importância junto à sociedade local.

Áreas de Preservação Permanente

Aspectos positivos

Nas condições de uso, protegem o solo, a vegetação natural e os ciclos hidrológicos, possibilitando maior infiltração de água de chuvas e redução dos processos erosivos, em bordas de tabuleiros, terrenos muito declivosos e margens dos cursos d'água.

As APPs, se mantidas pelos proprietários das terras em que ocorrem, protegem a zona ripária, particularmente a vegetação que nela estiver situada, não só ao longo dos cursos d'água, mas também no entorno das nascentes e dos ambientes límnicos, como lagos e reservatórios de represas.

Além disso, facilitam a conectividade entre fragmentos florestais, situados nas margens dos corpos d'água ou em suas proximidades, contribuindo para a formação de corredores ecológicos.

Limitações existentes

É preocupante o fato de que apenas 25,8% das APPs na bacia do Corumbataí possuem florestas nativas, de Cerrado ou Mata Atlântica. Enquanto isso, 56,5% estão indevidamente ocupadas por pastagens e 10,8% por cana-de-açúcar.

A mineração de areia em APPs, embora represente um baixo potencial de ocupação dessas áreas, acarreta um dado muito significativo, uma vez que desestabilizam os taludes e geram erosões no entorno e a jusante, levando à desestruturação da vegetação nas margens dos cursos d'água afetados.

A situação mais crítica em relação à substituição da vegetação nativa por outro tipo de uso nas Áreas de Preservação Permanente, acontece na sub-bacia do Baixo-Corumbataí, que apresenta apenas 15,7% das suas APPs com floresta nativa, mesmo assim em diferentes graus de conservação.

Isto remete à necessidade de urgente resgate do equilíbrio das APPs, sobretudo em áreas consideradas críticas para a sua conservação e recuperação. Estas, são definidas pela proximidade às cabeceiras de drenagem, aos fragmentos florestais e à malha viária, além de considerar os aspectos de erodibilidade e erosividade.

Reservas Legais

Aspectos positivos

A Reserva Legal possibilita o uso sustentado dos recursos naturais, particularmente o manejo florestal na geração de produtos madeireiros e na exploração de produtos não madeireiros, como a criação de abelhas e a produção de flores.

Ao mesmo tempo, ajuda a conservação da biodiversidade como refúgio de fauna e flora nativas, e na reabilitação de processos ecológicos necessários ao equilíbrio do meio rural. Neste sentido, pode contribuir na formação de corredores ecológicos entre ecossistemas de relevante interesse ambiental, ligando inclusive fragmentos florestais.

Sob o aspecto hídrico, propicia o aumento da infiltração da água no solo e a redução do escoamento superficial, facilitando a recarga de aquíferos e a contenção de enxurradas e de erosão.

Um aspecto novo e positivo é a possibilidade aberta pela legislação, para o uso do instituto jurídico da servidão florestal em Reserva Legal, podendo ser representada por um título, ou Cota de Reserva Florestal – CRF. Isto pode vir a beneficiar o proprietário, premiando aquele que se disponha a preservar a vegetação natural além do que a legislação determina.

Este título poderá ser negociado e transferível a terceiros por um determinado preço, não sendo isto entendido como cessão da terra ou transmissão de propriedade, estando de acordo com a MP 2.166-67/2001.

Neste caso, o proprietário rural que possui áreas de baixo potencial agrícola pode plantar floresta nativa, auxiliando na recuperação ambiental e arrendando a área sob regime de servidão florestal ou reserva legal.

Por outro lado, quem não possua área em sua propriedade para atender à legislação de reserva legal sem comprometer as áreas agrícolas, poderá adquirir tais títulos, como compensação.

Ainda poderá estimular aqueles (pessoas, empresas ou organizações governamentais) que não possuam terra, mas queiram investir na proteção de florestas nativas, adquirindo as cotas de Reserva Legal excedente.

Um outro aspecto importante é a oportunidade de criação de reserva legal coletiva, em regime de condomínio. Por um lado otimiza as boas terras agrícolas em cada propriedade e por outro, possibilita a formação de maciços vegetacionais da biodiversidade, em lugar dos múltiplos fragmentos florestais isolados, que colocam em risco o patrimônio genético dos ecossistemas naturais da região e paulatinamente eliminam a chance de sobrevivência da maioria das espécies, sobretudo das de maior porte.

Limitações existentes

Como se verifica, o percentual de reserva legal nos imóveis rurais em São Paulo e na bacia do Corumbataí é muito abaixo dos 20% previstos em lei. Em 1998 este percentual foi de 2,7% para São Paulo, conforme cadastro do INCRA.

Nos municípios da bacia do Corumbataí apenas 2,1% dos proprietários dos imóveis rurais declararam ter Reserva Legal e a área total declarada foi de apenas 1,1%.

Considerando exclusivamente a da bacia do Corumbataí, foram realizadas apenas 33 averbações de 1984 a 2000, totalizando 1.624 ha de Reserva Legal, o que corresponde a apenas 0,95% da área da bacia.

A situação é mais crítica na sub-bacia do Baixo Corumbataí, por não ter ocorrido nenhuma averbação no mesmo período estudado.

9.2 – Instrumentos de Comando e Controle

9.2.1 – Licenciamento Ambiental

Aspectos positivos

O licenciamento ambiental, pelo seu caráter preventivo, antecede à intervenção pretendida sobre o meio ambiente, permitindo a compatibilização do empreendimento com as normas ambientais, levando em consideração a vocação sócioambiental da região e a paisagem regional.

Por outro lado, a existência de três etapas no licenciamento (licenças prévia, de instalação e de operação) permite um acompanhamento mais adequado do processo, possibilitando em princípio, um melhor controle na implantação do empreendimento licenciado.

Nos casos mais complexos ou de maior potencial de danos ambientais, uma avaliação de impactos ambientais sob a forma de EIA/RIMA pode ser exigida, oferecendo assim mais segurança ao processo de licenciamento.

Ao mesmo tempo, o processo de licenciamento em etapas permite ao órgão ambiental gestor a obtenção de importantes subsídios para a tomada de decisão, a partir da exigência da realização de estudos específicos e da elaboração de planos e projetos que solucionem ou minimizem impactos negativos previstos. Neste sentido, quando necessário, são elaborados pelo empreendedor: diagnóstico ambiental, plano de controle ambiental, relatório de controle ambiental e plano de recomposição vegetal.

No contexto da história do licenciamento ambiental em São Paulo, há também de se reconhecer a larga experiência adquirida ao longo de décadas, através de instituições como CETESB e DEPRN, em cujos quadros técnicos

existe uma memória acumulada, de importância estratégica para a própria melhoria do sistema de licenciamento.

Tal sistema conta com procedimentos definidos em normas técnicas dos órgãos ou em resoluções da Secretaria do Meio Ambiente. Neste arcabouço normativo já há o reconhecimento da necessidade do licenciamento integrado, embora muitos esforços ainda sejam necessários para gerar eficácia a tal diretriz.

Limitações existentes

Caso o empreendimento não tenha sido submetido à análise pelo órgão de licenciamento, este não pode interferir no destino do projeto, impossibilitando a adequação do mesmo às exigências ambientais.

Por outro lado, a diversidade de órgãos de licenciamento - em níveis governamentais diferentes ou na mesma esfera de governo - leva, por vezes, à sobreposição de competência ou à falta de clareza sobre a precedência nas etapas a serem cumpridas pelo empreendedor.

Muitas vezes, ainda por falta de procedimentos claros ou por precariedade de informações, os processos de licenciamento são lentos e incompatíveis com a dinâmica sócio-econômica local ou regional, gerando conflitos que ampliam atitudes reativas dos empreendedores, sejam públicos ou privados. Nos processos de licenciamento de atividades de mineração pela CETESB, por exemplo, que implica em forte reatamento em áreas com vegetação nativa, o tempo médio é de dois anos. Normalmente, o tempo para a concessão de lavra pelo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM é ainda três vezes maior. Isto muitas vezes desestimula o pequeno e médio minerador a percorrer os caminhos da legalização, e portanto da adequação às normas ambientais.

Um outro aspecto importante é que, geralmente, o cumprimento das exigências e dos condicionantes ambientais definidos no licenciamento não são avaliados pelo órgão licenciador junto ao empreendimento, após a sua entrada em funcionamento, reduzindo a eficácia da licença.

9.2.2 – Fiscalização Ambiental

Aspectos positivos

Pelo seu caráter coercitivo, a fiscalização tem a condição de interromper um processo de degradação ambiental, através da paralisação do ato ilícito ou embargo da obra, ou quando couber, da apreensão de equipamentos e apetrechos.

Além disso, as sanções administrativas e judiciais decorrentes, que implicam em multa, reparação de danos e até prisão por crime ambiental, em princípio desestimulam novas ações danosas ao meio ambiente, seja pelo infrator, seja por terceiros. Se a pena for alternativa à reclusão ou prisão, a prestação de serviços à comunidade desempenha importante papel didático e oportuniza melhorias socioambientais.

Por outro lado, analisando-se a prática dos dois órgãos de fiscalização do uso dos recursos naturais em São Paulo - DEPRN e CPAmb - verifica-se um desejável entrosamento, pelo menos em relação ao julgamento em conjunto dos autos de infração ambiental lavrados por este último.

Limitações existentes

Este mecanismo de comando e controle exige um grande contingente de fiscais, que estejam tecnicamente preparados a lidar com a diversidade de empreendimentos potencialmente degradadores do meio ambiente.

Necessita também, de uma logística muitas vezes complexa, de veículos, equipamentos de medição e estruturas de apoio, elevando os custos das operações. Pela sistemática convencional de fiscalização, conclui-se que haverá sempre uma capacidade menor de fiscalizar do que a necessária para cobrir adequadamente o universo de potenciais infratores.

Além disso, pelo seu caráter coercitivo e de contato pessoal direto com o infrator, é muito susceptível a tentativas de suborno e tráfico de influência, o que exige um monitoramento do comportamento ético, através de auditoria ou da averiguação de denúncias relativas a tais práticas.

Especificamente na bacia do Corumbataí constata-se claramente que o DEPRN não possui uma dinâmica de fiscalização, sistemática ou por denúncia, e que a CETESB praticamente só atua ao atender denúncia formalizada. Por sua vez, o CPAmb, apesar dos esforços do 6º Pelotão localizado em Rio Claro, ainda apresenta baixa permeabilidade de atuação nos demais municípios da bacia, o que é evidenciado pelo fato de que 50,1% das ocorrências registradas, são no município sede da corporação.

Além disso, após o julgamento da infração e a definição da multa, muitas vezes elas não são recolhidas, por falta de uma infra-estrutura adequada para monitorar o seu cumprimento ou para fazer cumprir a decisão do órgão coator.

Por outro lado, em caso de sanções penais, o processo judicial geralmente é lento, incompatível com a urgência da reparação do dano ambiental e da necessidade de punição exemplar do infrator.

9.2.3 - Outorga de Uso da Água

Aspectos positivos

A outorga objetiva assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à mesma, através de concessão (no caso de atividade pública) ou de autorização administrativa. Neste sentido, disciplina o atendimento das demandas de água, em função do limite de vazão possível de ser outorgada, sem comprometer os usos múltiplos e a proteção ambiental.

Se bem operada, a outorga oferece segurança de disponibilização de água pelo outorgado, como insumo essencial no seu processo produtivo. Além disso, prevê a garantia de uma vazão mínima no corpo de água, como reserva essencial ao cumprimento das funções ecológicas, particularmente de proteção à fauna aquática e ao equilíbrio dos processos biológicos.

Saliente-se ainda, a possibilidade de vinculação da outorga do direito de uso da água ao licenciamento ambiental de obras hídricas, reduzindo custos de tempo e financeiro para o usuário e ampliando o controle pelo poder público. Recentemente uma resolução conjunta da SMA e da SERHS definiu o

procedimento para que o licenciamento ambiental seja integrado à outorga de recursos hídricos.

Limitações existentes

Há um grande risco de que a outorga assuma apenas um papel cartorial, sem vinculação direta com o controle da disponibilidade hídrica, nem com a proteção das vazões mínimas a serem mantidas na natureza.

Portanto, o exercício exige realismo, evitando por exemplo, a imobilização de estoques hídricos em função de outorgas emitidas pelo poder público e não utilizadas pelo outorgado, gerando uma eventual indisponibilidade virtual, e não real.

Neste contexto, existem dificuldades em definir o tempo de validade da outorga, que permita simultaneamente a garantia de longo prazo da disponibilidade de água para diferentes tipos de empreendimentos, e ao mesmo tempo o não engessamento das possibilidades de oferta para outros usos futuros, que surjam em decorrência de novas demandas sócio-econômicas e tecnológicas, que se evidenciam cada vez mais dinâmicas.

Apesar de alguns avanços, ainda existem dificuldades práticas entre órgãos, em conciliar a outorga de uso da água com o licenciamento ambiental de um mesmo empreendimento, que demande água para consumo ou para diluição de despejos.

Esta compatibilização reduziria os trâmites burocráticos, aumentaria o controle pelo poder público e minimizaria os custos de tempo e financeiro para o licenciador e o usuário.

9.2.4 Cobrança pelo Uso da Água

Aspectos positivos

Por reconhecer a água como bem econômico, a cobrança incentiva a racionalização do seu uso e a geração de recursos para financiamento de ações previstas nos planos de bacia hidrográfica.

Assim funciona como indutor de mudança na postura perdulária de mau uso da água, evidenciada no aumento da demanda de captação provocado pelo desperdício hídrico, ou, da poluição, decorrente da diluição dos despejos de efluentes não tratados.

Além disso, a cobrança gera recursos financeiros para a execução dos planos de bacia, com a previsão de que, se não toda, a maior parte da arrecadação seja destinada à própria bacia arrecadadora.

Em decorrência da ponderação de valores para diferentes tipos de usuários, o sistema de cobrança estabelece uma melhor relação entre a capacidade de pagamento do setor econômico e a sua contribuição na arrecadação. Assim, os irrigantes por exemplo, tendem a pagar menos por m³ de água do que as empresas de abastecimento de água e as indústrias.

Outro aspecto importante, é que o sistema de cobrança e a transparência na aplicação dos recursos, induzem os usuários à corresponsabilidade pela conservação e uso sustentado dos recursos hídricos da bacia.

Limitações existentes

Apesar da importante contribuição de recursos financeiros para a implementação de programas e projetos aprovados nos planos de bacia, o montante a ser arrecadado não é suficiente para fazer frente às necessidades. Desta forma, é necessário viabilizar novas fontes de recursos para a gestão da bacia hidrográfica.

Outra limitação, que no momento está sendo solucionada pelo menos para o PCJ, é que embora o Estado de São Paulo seja pioneiro em muitas iniciativas na área de gestão ambiental e de recursos hídricos, inclusive na proposição de cobrança pelo uso da água, divergências e pressões internas dificultam a implementação da mesma em suas bacias estaduais. Porém, a implantação do Comitê Federal do PCJ abre a alternativa para a cobrança se estabelecer através da ANA e não do Governo do Estado.

9.2.5 – Compensação Ambiental

Aspectos positivos

A compensação ambiental pode ensejar a recuperação do dano ambiental provocado pelo empreendimento autuado, através da assinatura de um Termo de Ajustamento de Conduta.

Já quando utilizada na fase de licenciamento, a compensação ambiental pode ser um instrumento do poder público que possibilita a implementação de medidas de interesse ambiental - como recuperação ou preservação de áreas de relevância ecológica – sendo assumida pelo empreendedor através de um Termo de Compromisso.

Os Termos de Compromisso e de Ajustamento de Conduta definem a responsabilidade do licenciado ou do infrator, respectivamente, na execução das etapas previstas na compensação ambiental, permitindo assim um mais fácil acompanhamento pelo poder público.

A compensação ambiental é um importante instrumento para a ação do Ministério Público, federal ou estadual, na perspectiva de reparação do dano ambiental. Ele atua diretamente sobre o infrator (público ou privado) ou mesmo sobre o órgão governamental que eventualmente tenha sido omissor na sua função de controle ambiental.

No entanto, observa-se que a compensação ambiental por ajustamento de conduta junto ao Ministério Público tem sido mais eficaz para empresas privadas, que cumprem os acordos extrajudiciais de maneira mais sistemática. Este fator permite inclusive, a negociação de um plano de adequação ambiental de médio e longo prazo, com definição de metas a serem alcançadas no tempo, cumprindo um calendário realista, sob os aspectos ecológico e econômico.

No que se refere à compensação ambiental por corte autorizado de árvores, a Taxa de Reposição Florestal Obrigatória pode ser um meio de operacionalização significativo, desde que efetivamente posto em prática.

Os usuários de lenha, carvão e toras de madeira devem recolher valores para custear a produção de mudas e replantio, teoricamente em escala maior

do que os volumes consumidos, sendo 1 a 5% dos reflorestamentos executados com vegetação nativa.

Limitações existentes

Apesar de assumidos junto ao DEPRN e CETESB, ou mesmo junto ao Ministério Público, os Termos de Compromisso e de Ajustamento de Conduta para compensação ambiental nem sempre são cumpridos. Mesmo assim, muitas vezes nesses casos não são executados extra-judicialmente pelo poder público, como prevê a legislação.

Particularmente os TACs assumidos por empresas públicas e órgãos governamentais mostram-se pouco eficazes, em decorrência das dificuldades em executar a pena prevista. Uma delas decorre de situação aparentemente contraditória, em que a execução da pena, como a cobrança de multa por exemplo, dificulta ainda mais a solução do problema. Isto se aplica a muitas entidades responsáveis pelo recolhimento e tratamento de esgotos sanitários e de lixo urbano.

Em relação à compensação ambiental definida em Termos de Compromisso de Recomposição Florestal, junto ao DEPRN, observa-se que na bacia do Corumbataí a distribuição das áreas de plantio é inversa a das prioridades de conservação das sub-bacias. Além disso, ocorre defasagem entre o número de árvores cortadas e o número de árvores plantadas, nessas mesmas sub-bacias prioritárias.

Quanto ao mecanismo de compensação através da Taxa de Reposição Florestal Obrigatória, encontra-se hoje extremamente prejudicado na bacia, pela defasagem do cadastro de usuários de lenha, carvão e toras de madeira, e pela completa falta de controle do DEPRN sobre a Associação de Reposição Florestal credenciada na região, que recolhe as taxas para aplicação em produção de mudas e plantios.

9.3 – Instrumentos para Tomada de Decisão

9.3.1 – Enquadramento dos Corpos de Água

Aspectos positivos

O enquadramento visa assegurar às águas, qualidade compatível com os usos mais exigentes a que foram destinadas, condicionando os limites de lançamento de efluentes no corpo de água, uma vez que estabelece o nível de qualidade (ou classe) a ser alcançado ou mantido, em um determinado segmento de rio ou no reservatório de abastecimento.

Para realizar o enquadramento, são definidos os destinos de uso da água e, conseqüentemente, os requisitos de qualidade, exigindo um processo amplo de discussão e negociação no âmbito do respectivo Comitê de Bacia, entre o Poder Público, os usuários da água e a sociedade civil organizada. Isto significa uma importante internalização social da decisão pelos diversos segmentos atuantes na bacia, ampliando as chances de que o atingimento da classe pretendida se transforme em meta para o cumprimento do Plano da Bacia.

Com a aprovação da Resolução 357/2005 pelo CONAMA, surge a oportunidade de exercitar mecanismos de participação democrática na definição do enquadramento dos diferentes trechos dos rios da bacia do Corumbataí. Para isso é necessária a inclusão da meta do reenquadramento no Plano de Bacias do PCJ 2004-2007, possibilitando a discussão e amadurecimento do tema em Grupo de Trabalho Técnico específico e depois em plenária.

Neste processo é essencial o envolvimento da sociedade civil - através das suas representações - dos governos estadual e municipais e dos usuários, principalmente dos setores de saneamento e industrial.

Limitações existentes

Na bacia do Corumbataí vários trechos do rio principal e de seus afluentes encontram-se em desconformidade com o enquadramento definido pelo Decreto Estadual 8.468/1970. Esta é a situação do Ribeirão Claro ao atravessar a Floresta Estadual Navarro de Andrade, do trecho urbano do rio Corumbataí na cidade de Rio Claro e a jusante desta, e também do córrego da Servidão.

Isto decorre sobretudo do despejo de esgotos domésticos nas áreas urbanas de Rio Claro e de Santa Gertrudes, que não atingiram as metas de implementação do sistema de tratamento de esgotos sanitários, definidas no Plano de Bacias 2000-2003.

Por outro lado, este mesmo enquadramento, definido em 1970, já se encontra obsoleto, exigindo uma atualização em decorrência de estudos mais recentes. Além disso, a Resolução 357/2005 do CONAMA desautoriza o enquadramento anterior, exigindo um novo processo técnico e participativo para definir a classe dos diferentes trechos dos cursos de água.

9.3.2 – Monitoramento Ambiental

Aspectos positivos

Levando em consideração o ambiente hídrico ou florestal a ser monitorado, modelos preditivos tornam possível estabelecer tendências de qualidade ambiental, permitindo inclusive a visualização de cenários, de acordo com as medidas indutoras que venham a ser introduzidas nesses ambientes.

O monitoramento deve funcionar como apoio ao licenciamento ambiental, facilitando a avaliação do projeto frente às condições atuais do ambiente e à sua capacidade de suporte em atender às demandas de uso dos recursos naturais, ou em receber poluentes, pelo empreendimento em licenciamento. Também pode funcionar como apoio à fiscalização ambiental, indicando as áreas críticas de poluição hídrica ou de desmate e orientando a priorização das ações coercitivas pelos fiscais.

Em relação à outorga de uso da água, os dados do monitoramento de qualidade e vazão dos recursos hídricos são essenciais para a tomada de decisão no momento da sua emissão, em determinada bacia hidrográfica.

Para a bacia do Corumbataí existe disponibilidade de dados hidrometeorológicos e de qualidade da água que permitem um monitoramento seguro, inclusive com séries históricas.

Os dados de chuvas são integrados a partir de diversos postos pluviométricos, oferecendo informação da precipitação média diária, mensal e anual na bacia. Por sua vez, a rede de estações fluviométricas permite o

cálculo do regime de vazão dos principais cursos de água da bacia, com fluviogramas das médias e mínimas diárias e mensais.

Já o cálculo do Índice de Qualidade da Água – IQA, a partir de 9 parâmetros, permite à CETESB acompanhar a evolução da qualidade da água nos principais trechos da bacia, estimando inclusive as tendências.

Quanto ao monitoramento da cobertura vegetal, o esforço desenvolvido em São Paulo pelo INPE, SOS Mata Atlântica e Instituto Florestal são significativos. Especificamente para a bacia do Corumbataí, são importantes os trabalhos de geoprocessamento desenvolvidos na UNESP - Rio Claro e na ESALQ.

Apesar da consistência dos dados de monitoramento dos recursos hídricos, em São Paulo e particularmente na bacia do Corumbataí a informação gerada não é utilizada como suporte à tomada de decisão pelo órgão gestor, seja para orientar a fiscalização, seja para estabelecer estratégia e limites de licenciamento ambiental em determinados trechos.

Ao mesmo tempo, embora o monitoramento norteie o planejamento ambiental, particularmente o Plano de Bacias, para a definição de metas e prioridades na área de saneamento, este esboço não tem sido suficiente para dar sustentação a ações mais diretas de controle ambiental.

Em relação ao monitoramento da cobertura florestal, constata-se uma grande dificuldade em acompanhar as áreas florestais, indicando quantitativamente e geograficamente a evolução das áreas remanescentes e das recuperadas. Isto é mais dramático quando se trata de monitoramento na escala local, de municípios, sub-bacias ou microbacias.

Tal situação decorre de grau de definição das imagens utilizadas no geoprocessamento e do nível de dificuldade na checagem das informações em campo. Dependendo do tipo de imagem de satélite utilizada, obtem-se níveis diferentes de detalhes e refinamento de informação, ocasionando maior ou menor nível de segurança nos resultados.

Particularmente em relação à bacia do Corumbataí, diferentes estudos realizados sobre o uso e a cobertura do solo, ocorridos de 1991 a 2001, indicam por exemplo, que o percentual de floresta plantada na bacia oscilou de 6,9% em 1991, para 16,5% em 1998, reduzindo para 7,3% em 2001. Estas oscilações em apenas uma década são com segurança irreais.

Saliente-se também, que nem todos os programas previstos para o monitoramento da cobertura vegetal mostra-se efetivo. O Projeto Olho Verde, por exemplo, implantado pelo DEPRN em 1988 para o monitoramento da vegetação natural, encontra-se paralisado.

Já o mapeamento quinquenal apresentado pelo Atlas dos Remanescentes da Mata Atlântica, realizado pela SOS Mata Atlântica e pelo INPE, embora tenha evoluído na escala cartográfica de abordagem, não acrescentou novas informações àquelas já existentes na bacia do Corumbataí, geradas pela UNESP-Rio Claro e pela ESALQ.

9.3.3 Sistemas de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos

Aspectos positivos

Um dos pontos positivos da democratização do uso da internet é a acessibilidade pela sociedade em geral, aos dados e informações contidos nos diversos sites de entidades públicas setoriais, de caráter ambiental. Isto possibilita que a tomada de decisão, pelo Poder Público ou pela sociedade, seja moldada pelo adequado conhecimento das informações técnicas existentes.

Em nível federal o Ministério do Meio Ambiente mantém um site com informações sistematizadas e diversificadas, incluindo *links* para as instituições vinculadas. Em São Paulo, alguns órgãos públicos também mantém sites bem estruturados, com destaque para a CETESB, que responde por informações referentes sobretudo às questões urbano-industriais (agenda marrom), para o DAEE, que disponibiliza dados hidrometeorológicos (agenda azul), e para o Instituto Florestal, que responde por dados relativos sobretudo à vegetação (agenda verde). Estranhamente o DEPRN não possui página na internet.

Porém, informações sobre a bacia do Corumbataí são melhor obtidas em sites de instituições de pesquisa da região, como a ESALQ e a UNESP – Rio Claro, através dos seus departamentos, centros e institutos. Também podem ser localizadas informações nos sites do Consórcio PCJ e do Comitê PCJ.

Limitações existentes

Tanto no Brasil quanto em São Paulo, não existem Sistemas de Informação de Meio Ambiente ou de Recursos Hídricos adequadamente organizados, muito menos há a estruturação de um sistema único, que responda pelas informações hídricas e ambientais, como seria conveniente a uma política de meio ambiente mais ampla e integrada.

A existência de sites importantes, que disponibilizam informações de interesse para a conservação dos recursos hídricos e florestais, não supre a necessidade dos sistemas de informações de meio ambiente e de recursos hídricos, previstos na legislação, que em sua concepção devem transcender a locação de informações em páginas na internet, muitas vezes filtradas e dissociada do tempo real.

9.3.4 – Educação Ambiental

Aspectos positivos

A Educação Ambiental possibilita à sociedade como um todo ou a segmentos específicos, pensar seus problemas ambientais calcados na realidade, analisando-os sob uma ótica de interdisciplinaridade e suscitando uma participação ativa da comunidade no sentido de resolvê-los.

Especificamente na bacia do Corumbataí, existem algumas iniciativas de educação ambiental, com ênfase na conservação e recuperação de nascentes e matas ciliares, no uso e tratamento de água e na proteção da vegetação nativa.

Como exemplo, o projeto intitulado Semana da Água, desenvolvido pelo Consórcio PCJ, tem realizado importantes atividades na bacia do Corumbataí, levando ao campo professores e alunos de escolas municipais e privadas, para desenvolver pequenas ações de sensibilização e de conservação ambiental. Outras iniciativas, são os projetos Água Doce e Aquatox do SEMAE Piracicaba.

Limitações existentes

Em São Paulo, a existência do Programa Núcleos Regionais de Educação Ambiental, vinculado à Secretaria Estadual do Meio Ambiente, ainda contribui pouco na articulação e capacitação nas diferentes regiões do Estado. Particularmente na região central de São Paulo, onde situa-se a Bacia do Corumbataí, o Núcleo praticamente não atua.

Por outro lado, os projetos de educação ambiental existentes na bacia se mostram de pequena amplitude, descontínuos e com pouca internalização social, limitando-se geralmente a atuar nas escolas municipais.

Apesar da existência da Câmara Técnica de Educação Ambiental no Comitê Técnico de Educação Ambiental no Comitê PCJ, não se registrou qualquer iniciativa prática da mesma no âmbito da bacia do Corumbataí.

9.3.5 – Instâncias de Decisão Colegiada

Aspectos positivos

As instâncias colegiadas consolidam a democracia participativa, em que os diversos setores da sociedade civil e o governo integram-se nas discussões e soluções de problemas ambientais, incluindo as questões relacionadas aos recursos hídricos e florestais.

Em geral, os Conselhos Nacional e Estaduais de Meio Ambiente têm dado demonstração positiva na viabilização política e técnica das decisões colegiadas em meio ambiente. Na mesma direção, os Conselhos Nacional e Estaduais de Recursos Hídricos, embora ainda estejam em processo de consolidação funcional, tendem a exercer seu papel pleno como instância colegiada. Além disso, a existência de Câmaras Técnicas nos Conselhos e nos Comitês de Bacia, propiciam mais segurança na tomada de decisão pelas respectivas plenárias.

Na bacia do Piracicaba, particularmente, existe uma história positiva de organização colegiada para a gestão de recursos hídricos, através dos estruturados Comitês Federal e Estadual das Bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiáí, e do Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba,

Capivari e Jundiá. Em decorrência, tais colegiados, geram algumas ações na sub-bacia do Corumbataí.

O CBH – PCJ instituiu o planejamento nas bacias de sua jurisdição e estabeleceu prioridades de intervenção. Aspecto importante foi a constituição das 11 Câmaras Técnicas e dos diversos Grupos de Trabalho, que verticalizam tecnicamente os assuntos e dão sustentação às decisões do colegiado em plenária.

Um dos Grupos de Trabalho criados foi o GT sobre a Bacia Hidrográfica do rio Corumbataí, que a partir de 2004 passou a funcionar.

Especificamente na bacia do Corumbataí, o Consórcio PCJ desenvolve projetos de produção de mudas, reflorestamento ciliar e educação ambiental, atuando através da UGP Corumbataí.

Limitações existentes

Apesar do relevante papel até hoje desempenhado pelo Consórcio PCJ, sobretudo nas articulações políticas necessárias à gestão das bacias PCJ, a sua presença especificamente na bacia do Corumbataí ainda é pequena.

Embora tenha sido criado o Programa de Investimentos da Bacia do rio Corumbataí, executado pela Unidade de Gestão do Programa – UGP Corumbataí, os resultados são ainda modestos. Além das esparsas e descontínuas ações de educação ambiental e monitoramento do rio, a campanha de reflorestamento ciliar só plantou cerca de 68.000 mudas, valor significativo por traduzir o reconhecimento da necessidade de recuperação das áreas de APP, mas irrisório diante dos 20 milhões de mudas necessárias para zerar o déficit nessas áreas da bacia.

Por sua vez, o CBH-PCJ, apesar da sua história de atuação sobretudo na bacia do Piracicaba, possui uma modesta presença na bacia do Corumbataí. Verifica-se que tanto as Câmaras Técnicas têm pouca atuação na área, quanto o próprio GT criado para discutir e planejar a bacia do Corumbataí, salvaguardando-se o fato de que este teve implementação mais recente.

Outra limitação ao atingimento das próprias metas do comitê, é a escassez de recursos financeiros, uma vez que depende fundamentalmente

das limitadas verbas oriundas do FEHIDRO, que ainda não conta com o aporte financeiro a ser gerado pela cobrança pelo uso da água.

No âmbito municipal, um aspecto preocupante é a ausência de colegiado gestor do meio ambiente em seis dos oito municípios, só existindo Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – CONDEMA em Rio Claro e Piracicaba.

Ao mesmo tempo, não existem colegiados gestores de recursos hídricos em qualquer dos municípios da bacia.

10 – MELHORIA DO DESEMPENHO INDIVIDUAL DOS INSTRUMENTOS

Na avaliação da qualidade dos instrumentos aqui estudados, fica evidente uma grande defasagem entre o que se espera deles no cumprimento dos seus objetivos específicos, e o que de fato apresentam como resultados.

Aparentemente cada instrumento foi criado para responder a uma política e a diretrizes específicas, com mecanismos funcionais que levariam naturalmente a um quadro de melhoria ambiental. No entanto, em todas as situações analisadas, o desempenho dos instrumentos poderia ser muito mais eficaz. Neste sentido, são apresentadas a seguir, proposições para a melhoria do desempenho dos diferentes instrumentos, de Ordenamento Territorial, de Comando e Controle e de Tomada de Decisão.

10.1 – Instrumentos de Ordenamento Territorial

As proposições aqui apresentadas referem-se aos Planos Diretores, ao Zoneamento Ambiental e às Áreas Legalmente Protegidas.

10.1.1– Planos Diretores

- Elaboração do Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Corumbataí - PDDSC, incorporando e ampliando as diretrizes do Plano de Bacia do PCJ, do Plano Diretor Florestal da Bacia do Corumbataí, dos Planos Diretores municipais existentes e do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas;
- Viabilização de orçamentos que dêem suporte à implementação dos Planos Diretores atuais ou de um oportuno plano diretor integrado, como o PDDSC proposto acima;
- Implementação do Programa Estadual de Microbacias em todos os municípios da bacia do Corumbataí, priorizando dentre as 127

microbacias, aquelas consideradas de alta prioridade pelo Plano Diretor Florestal elaborado pelo IPEF, levado também em consideração os parâmetros do próprio Programa;

- Desenvolvimento de ações junto aos produtores rurais, para a adoção do manejo integrado de microbacia hidrográfica, incorporando métodos de conservação de floresta-água-solo nas atividades de produção, particularmente na agricultura e na pecuária;
- Elaboração, aprovação e implantação do Plano Diretor Municipal de Analândia, Ipeúna, Itirapina e Charqueada, que são os quatro municípios da bacia do Corumbataí que ainda não o possuem;
- Implementação plena do Plano Diretor Municipal de Rio Claro e Pircicaba, e revisão do Plano Diretor dos municípios de Corumbataí e Santa Gertrudes;
- Implementação do Plano Diretor Florestal da Bacia do Corumbataí;
- Viabilização na Bacia do Corumbataí, das linhas de apoio previstas no Programa Nacional de Florestas, sob a responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente.

10.1.2– Zoneamento Ambiental

- Estabelecimento do zoneamento ambiental da bacia hidrográfica do Corumbataí, particularizando enfoque em cada uma das cinco sub-bacias, e levando em consideração as peculiaridades da APA do Corumbataí e dos oito municípios da bacia;
- Estímulo aos municípios de Analândia, Charqueada, Corumbataí, Ipeúna, Itirapina e Santa Gertrudes, a elaborar e implantar de maneira adequada o seu zoneamento ambiental municipal, incorporando as áreas rural e urbana e compatibilizando com o próprio zoneamento ambiental da bacia;
- Articulação das políticas públicas (particularmente as de recursos hídricos, florestal, de desenvolvimento rural e de gestão urbana) com a estratégia de implementação do zoneamento ambiental da bacia;

- Participação dos agentes locais na definição do zoneamento ambiental, ampliando as chances de internalização social das diretrizes e gerando co-responsabilidade no seu cumprimento;
- Aprovação e implantação do zoneamento ambiental da APA do Corumbataí, criando condições para o ordenamento territorial em escala macro, de 67,4% da área bacina.

10.1.3 Áreas Legalmente Protegidas

- Apoio às oito prefeituras para que criem novas Unidades de Conservação, sobretudo em áreas com relevância em biodiversidade e importância para a recuperação ou proteção de mananciais;
- Regulamentação da APA do Corumbataí por Decreto Estadual, seguida de delimitação e sinalização, elaboração e implementação do Plano de Manejo e criação e implantação do Colegiado Gestor;
- Conclusão e implementação do Plano de Manejo da FEENA, incluindo uso e conservação das múltiplas edificações ociosas, controle de incêndios e política de vizinhança;
- Conclusão da revisão do Plano de Manejo das Estações Ecológica e Experimental de Itirapina, incluindo a ampliação da sinalização e das medidas de segurança em relação a incêndios florestais, além de política de relação proativa com a vizinhança das duas UCs;
- Elaboração do Plano de Manejo do Parque Municipal de Analândia, e implantação da Unidade Gestora;
- Tomando como referência os parâmetros adotados e as conclusões do Plano Diretor Florestal da Bacia do Corumbataí, definir uma estratégia de governo (com integração município e estado) para proteção e recuperação de APPs, nas áreas consideradas prioritárias ao longo dos cursos d'água e em cabeceiras de drenagem, com estímulo à substituição do uso do solo nessas áreas por vegetação nativa, a serem recuperadas a partir de plantio ou por repovoamento natural assistido;
- Estabelecimento de metas de recuperação gradativa das APPs, resgatando anualmente sobretudo áreas hoje destinadas às pastagens e

à cana-de-açúcar, envolvendo para isso os proprietários de terras, a partir da pressão dos órgãos de licenciamento e do Ministério Público;

- Utilização do licenciamento ambiental de empreendimentos florestais, agroindustriais e pecuários, para estabelecer condicionantes de recuperação de APPs nas respectivas propriedades;
- Aproximação dos proprietários de terras e das prefeituras municipais, ao Programa Estadual de Recuperação de Matas Ciliares, que conta com recursos do Fundo Mundial do Meio Ambiente para a recuperação de APPs;
- Ampliação do Projeto de Reflorestamento Ciliar desenvolvido pela UGP-Corumbataí, no Consórcio de Bacias PCJ;
- Atuação direta e conjunta do DEPRN com o IBAMA, na atualização do Cadastro das Reservas Legais dos imóveis rurais da bacia do Corumbataí, atuando e estabelecendo metas de ampliação gradativa do baixíssimo percentual atual (próximo a 1%) para os 20% de Reserva Legal previstos em lei;
- Direcionamento de algumas Reservas Legais para fins conservacionistas, localizando-as em áreas que protejam a biodiversidade, a qualidade das águas superficiais e a recarga de aquíferos, sendo conveniente muitas vezes agrupá-las em áreas consideradas ecologicamente mais vulneráveis, na condição de Reserva Legal coletiva, em consórcio;
- Estímulo ao uso econômico das áreas de Reserva Legal nas propriedades, a partir do manejo florestal, gerando produtos madeireiros e não madeireiros, gerando renda e motivação econômica para os proprietários;
- Estímulo à ampliação das Reservas Legais além do limite satisfatório dos 20% da propriedade, constituindo cota de Reserva Florestal, negociável pelos proprietários que tenham dificuldades em atender à legislação em sua própria propriedade, criando-se um mercado de servidão florestal;
- Estímulo pelo Estado e pelas prefeituras municipais, à criação de Reservas Particulares de Patrimônio Natural – RPPNs, pelos

proprietários de terras na bacia do Corumbataí, sobretudo nas áreas mais vulneráveis e consideradas críticas, para a conservação e recuperação de florestas e águas.

10.2 – Instrumentos de Comando e Controle

Para apresentação das proposições são considerados os instrumentos de licenciamento, fiscalização, outorga, cobrança pelo uso da água e compensação ambiental.

10.2.1 – Licenciamento Ambiental

- Utilização do licenciamento ambiental como um instrumento de planejamento de uso e ocupação da bacia do Corumbataí e de suas cinco sub-bacias, compatibilizando as vocações econômicas e sócio ambientais locais, e prevendo a sinergia do impacto dos empreendimentos que venham a ser instaladas, através do conhecimento prévio das potencialidades e restrições existentes nesses espaços;
- Nos empreendimentos de grande porte, em que se exija o estudo de impacto ambiental, que se analise objetivamente as conseqüências dos mesmos no contexto da microbacia em que se pretende inserir, especificando os impactos e as propostas de alternativas, nas dimensões da sub-bacia e da bacia do Corumbataí;
- Valorização do diagnóstico ambiental e dos planos de controle ambiental, como ferramentas de análise no procedimento de licenciamento de cada empreendimento, evitando que sejam apenas peças burocráticas no processo, muitas vezes copiadas integral ou parcialmente de documentos apresentados para licenciamento de empreendimentos já aprovados anteriormente.
- Aperfeiçoamento dos procedimentos para licenciamento ambiental integrado, pelos diferentes órgãos legalmente envolvidos, como IBAMA, DNPM, DAIA, CETESB, DAEE e órgãos municipais. Esforço objetivo deve ser feito para evitar sobreposições de exigências, definir a

precedência nas etapas do processo, avaliar conjuntamente a essência da proposta em análise e estabelecer prazos compatíveis com a dinâmica socioeconômica dos empreendimentos;

- Acompanhamento do cumprimento das exigências registradas nos termos do licenciamento ambiental ou da autorização de corte de vegetação, com a necessária leitura dos relatórios de andamento na implantação do empreendimento e checagem em campo. Ênfase deve ser dada à efetividade das recuperações florestais e à conservação das áreas legalmente protegidas;
- Antes de novos licenciamentos de mineração de areia, sobretudo no leito e nas margens dos rios Corumbataí e Passa Cinco, estabelecer um Plano Ambiental de Mineração para o conjunto destas áreas, possibilitando que os condicionamentos das licenças sejam definidos no contexto de uma dinâmica hidrográfica e florestal aceitável, para a conservação das áreas legalmente protegidas;
- Nas novas ou nas renovações de licenciamento de mineração de argila na sub-bacia do Ribeirão Claro, especificamente no Pólo de Cerâmica de Rio Claro / Santa Gertrudes, considerar os efeitos sinérgicos das diversas intervenções por microbacia definindo também metas de recuperação ambiental nas áreas degradadas, principalmente a montante da estação de captação de água para Santa Gertrudes;
- Nas autorizações de corte de vegetação pelo DEPRN, observar a proteção das áreas críticas em fragmentos florestais, exigindo-se uma maior compensação pelo número de árvores a serem plantadas e estabelecendo-se rigidamente o monitoramento dos plantios florestais.

10.2.2 – Fiscalização Ambiental

- Desenvolvimento de fiscalização integrada na bacia do Corumbataí, envolvendo, em função da competência de cada órgão, o CPAmb, o DEPRN e a CETESB, através do compartilhamento de infra-estrutura e de um sistema de informação georeferenciada, acessível on line e com retroalimentação permanente;

- Cobertura geográfica da fiscalização de forma homogênea, evitando a concentração das ações quase que apenas nos municípios sede dos órgãos de controle, como em Rio Claro e Piracicaba, em detrimento dos demais municípios da bacia;
- Fortalecimento do caráter de exemplaridade e educativo das penalizações geradas pela fiscalização, seja em processos administrativos ou judiciais. Neste contexto, torna-se fundamental a divulgação das autuações e das sanções aplicadas, assim como o cumprimento das mesmas, através do recolhimento das multas, reparação do dano e execução de penas alternativas, com perfil socioambiental;
- Aplicação de sanções econômicas que sejam reconhecidas pelos mecanismos de mercado, como suspensão do acesso a créditos subsidiados ou pagamento de tributos por inadequado uso do recurso natural;
- Estímulo à atuação cidadã na fiscalização ambiental, a partir do envolvimento de comunidades de base, entidades ambientalistas, Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Conselho de Desenvolvimento Rural.

10.2.3 – Outorga de Uso da Água

- Implementação do processo integrado de licenciamento ambiental e de outorga de uso da água, através de balcão único, ampliando o controle interinstitucional e minimizando custos de tempo e financeiro, sobretudo, para o usuário;
- Emissão da outorga estabelecendo limites individuais e coletivo ao consumo de água e à diluição de despejos, objetivando propiciar melhoria da qualidade da água, vazão garantida aos outorgados e vazão remanescente no curso d'água, que permita a manutenção do seus processos ecológicos naturais.

10.2.4 – Cobrança pelo Uso da Água

- Esclarecimento junto à sociedade, e particularmente aos usuários da água, sobre o valor econômico da água e o seu caráter de bem público, não podendo ser vendida ou privatizada, mas podendo ter o seu uso pago, em valores decorrentes da finalidade;
- Pela cobrança, estimular a mudança da cultura do desperdício no uso da água e o financiamento de ações de conservação e recuperação ambiental na bacia hidrográfica de onde se originou o recurso hídrico utilizado;
- Implementação da cobrança pelo uso da água na bacia do rio Piracicaba, e em conseqüência na sub-bacia do Corumbataí, seja por prerrogativa do Comitê Federal das Bacias PCJ, seja pela aprovação do projeto de estadual que faculta este instrumento no Estado de São Paulo, que ainda se encontra em discussão;
- Cobrança diferenciada em função dos usos (sejam eles para derivação, captação ou diluição de despejos) e em função dos usuários (sejam eles irrigantes, empresas de abastecimento de água ou indústrias);
- Transparência e integral aplicação dos recursos arrecadados pela cobrança, sem contingenciamento ou desvio para outras áreas governamentais, induzindo os usuários à có-responsabilidade pela conservação e uso sustentado dos recursos hídricos na bacia e à confiança no sistema usuário-pagador;
- Viabilização de fontes de recursos complementares à cobrança pelo uso da água, para fazer frente à dimensão das reais necessidades financeiras para uma adequada gestão ambiental da bacia do Corumbataí.

10.2.5 – Compensação Ambiental

- Utilização da compensação ambiental prevista no Termo de Compromisso assumido quando do licenciamento ambiental, para ações

de proteção de áreas urbanas ou rurais ambientalmente especiais, ou a recuperação de sistemas ecológicos frágeis;

- Utilização da compensação ambiental prevista no Termo de Ajustamento de Conduta de um empreendimento que gerou dano ambiental, para investimento em conservação e recuperação de recursos hídricos e florestais nos ambientes que foram degradados ou, quando inviável, em outros sistemas ecológicos que mereçam proteção;
- Definição de uma estratégia para cumprimento pelas empresas públicas, dos Termos de Compromisso ou dos Termos de Ajustamento de Conduta, assumidos junto aos órgãos de controle ambiental ou do Ministério Público, uma vez que tais ferramentas de compensação ambiental tem sido extremamente ineficazes nesses casos;
- Ampliação da razão entre o número de árvores para plantio por compensação e o número de árvores autorizadas para corte pelo DEPRN, exigindo que a plantação se estabeleça na mesma microbacia hidrográfica;
- Atualização e controle pelo DEPRN, do cadastro de usuários de lenha, carvão e toras de madeira, utilizado oficialmente para promover a cobrança da taxa de reposição florestal obrigatória;
- Exigência de relatório anual de atividades e auditoria periódica pelo DEPRN junto à Associação de Reposição Florestal regional, responsável pelo recebimento das taxas de reposição florestal, produção de mudas e repovoamento com espécies de interesse econômico, devendo plantar um percentual de 1 a 5% de espécies nativas;
- Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, que venha a ocorrer na bacia do Corumbataí (assim entendido pelo órgão licenciador) alocar no mínimo 0,5% dos custos previstos para a implantação dos mesmos, na criação, implementação e manutenção de Unidade de Conservação de Proteção Integral, conforme definido na lei que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

10.3 – Instrumentos de Tomada de Decisão

10.3.1 – Enquadramento dos Corpos de Água

- Reenquadramento do rio Corumbataí e de seus afluentes, de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005 e em substituição ao enquadramento definido pelo Decreto Estadual 10.755/1977, a partir de discussão e proposição pelo Comitê das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí e com a aprovação do Conselho Federal de Recursos Hídricos, sendo indispensável para isso, a inclusão dos estudos necessários como meta do Plano das Bacias PCJ;
- No novo enquadramento, estabelecer metas progressivas de melhoria de classe de qualidade da água, particularmente nos trechos dos cursos d'água ainda sob o impacto negativo dos despejos de esgoto sanitário nos maiores núcleos urbanos da bacia do Corumbataí, exigindo-se para tal um esforço simultâneo para a implantação dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto e lixo;
- Investimento prioritário na melhoria da qualidade da água no trecho do Ribeirão Claro que atravessa a Floresta Estadual Navarro de Andrade, que pela legislação deve se enquadrar como de Classe 1.

10.3.2 – Monitoramento Ambiental

- Entendimento de que o monitoramento ambiental seja um instrumento estratégico de tomada de decisão nas atividades de controle ambiental, dando suporte permanente e cotidiano aos processos de licenciamento e de fiscalização ambiental;
- Reconhecimento do papel do monitoramento ambiental no planejamento de uso dos recursos naturais e de ocupação do espaço, embasando a autorização de empreendimentos ou o impedimento de novas intervenções na bacia ou sub-bacia, evitando assim, agudizar tendências ambientais negativas;

- Implantação de uma rede de monitoramento ambiental da bacia do Corumbataí, incorporando as estações de amostragem existentes e complementando com outras necessárias, integrando os resultados em banco de dados de fácil acesso e uso pelas instituições e cidadãos interessados, disponibilizando informações geradas pelo menos sobre chuva, vazão, qualidade da água e cobertura florestal;
- No monitoramento florestal, melhorar o refinamento da interpretação das imagens e checagem em campo, permitindo mais segurança da informação e incluindo o exercício de modelos preditivos sobre tendências da cobertura florestal nativa e das florestas de pinho e eucalipto.

10.3.3 – Sistemas de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos

- Implantação do Sistema de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos da Bacia do Corumbataí, com coordenação unificada, mas que seja descentralizado na inserção de dados e informações, georeferenciado, de acesso amplo pela sociedade e que dê suporte à tomada de decisão pelos gestores ambientais;
- Elaboração do Relatório Anual de Qualidade Ambiental da Bacia do Corumbataí, tomando como referência o banco de dados gerado pelo monitoramento, e incorporando analiticamente os resultados das medidas previstas nas metas do Plano da Bacia e das ações executadas no período correspondente
- Disponibilização em site específico na internet, das informações relacionadas aos temas ambientais de interesse da bacia do Corumbataí, como: monitoramento de recursos hídricos e florestal; relatório de qualidade ambiental da bacia; cadastro de usuários de lenha, carvão e toras de madeira; relatório de reposição florestal obrigatório; legislação ambiental e correlata; outorgas de uso da água; licenciamentos e autorizações ambientais; autos de infração ambiental e multas aplicadas; além de ações administrativas e jurídicas em curso, para coibir danos ambientais ou repará-los.

10.3.4 – Educação Ambiental

- Articulação dos trabalhos desenvolvidos na bacia do Corumbataí pela Câmara Técnica de Educação Ambiental do CBH-PCJ e pelo Consórcio PCJ, dando um tratamento integrado às iniciativas e buscando apoiar outros projetos locais de educação ambiental, como Aquatox, Água Doce, Mini-viveiros Florestais e Gincanas Ecológicas;
- Reforço pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente, à atuação do Núcleo e do Centro Regional de Educação Ambiental, na bacia do Corumbataí;
- Fortalecimento da Rede Paulista de Educação Ambiental, através do envolvimento de entidades públicas e privadas da bacia do Corumbataí;
- Ampliação do Projeto Semana da Água para todos os municípios da bacia, buscando sinergia com os demais projetos de educação ambiental.

10.3.5 – Instâncias de Decisão Colegiada

- Criação e implantação do Sub-comitê da Bacia do Corumbataí, vinculado ao Comitê das Bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí;
- Dinamização e melhor estruturação do Grupo de Trabalho sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí – GT Corumbataí, que poderá atuar como embrião do Sub-Comitê do Corumbataí.
- Reestruturação da Unidade de Planejamento do Programa de Investimentos no Corumbataí – UGP Corumbataí, pertencente ao Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, podendo entre outras atribuições, dar apoio ao proposto Sub-comitê da Bacia,
- Viabilização de novas fontes de recursos financeiros, a serem aplicadas na conservação e recuperação ambiental da bacia do Corumbataí, além dos atuais e escassos recursos do FEHIDRO e dos valores previstos para arrecadação com a cobrança pelo uso da água;

- Criação e implantação do Conselho de Defesa do Meio Ambiente – CONDEMA nos municípios de Analândia, Charqueada, Corumbataí, Ipeúna, Itirapina e Santa Gertrudes;
- Dinamização no funcionamento dos CONDEMAS nos municípios de Piracicaba e Rio Claro;
- Implantação de colegiados municipais de gestão de sub ou microbacias, ou incorporação de uma política de conservação e recuperação de recursos hídricos no CONDEMA;
- Aprofundamento pela Câmara Técnica de Conservação e Proteção aos Recursos Naturais do CBH-PCJ, de temas estratégicos sobre a bacia do Corumbataí, como conservação e proteção do solo, desenvolvimento florestal, recuperação de matas ciliares e proteção dos recursos hídricos.

11 – ARTICULAÇÃO DOS INSTRUMENTOS PARA AUMENTO DA EFICÁCIA

A busca da melhoria do desempenho de cada instrumento através do aperfeiçoamento de sua aplicação é absolutamente necessária. Porém, na maior parte dos casos isto é insuficiente para promover a mudança do quadro ambiental, com a desejada reversão de processos de degradação da cobertura vegetal e dos recursos hídricos.

Na realidade, se são múltiplos os instrumentos e se eles têm como objetivo comum a melhoria da qualidade ambiental, é importante entendê-los como componentes de um sistema de gestão ambiental, onde cada um pode desempenhar um papel específico e articulado, possibilitando sinergia positiva de resultados.

Por outro lado, em muitos casos é importante introduzir instrumentos que, embora não sejam previstos na legislação, foram criados pelo mercado, sendo aceitos e valorizados por ele como referências de conduta responsável.

Assim, é adequado pensar tanto na articulação dos instrumentos tradicionais, ou mesmo entre os diferentes meios de operacionalização de um mesmo instrumento, ou ainda, na introdução de mais recentes instrumentos econômicos de mercado. Neste sentido, são propostos quatro cenários possíveis, com a intenção de aumentar a eficácia na conservação e recuperação dos recursos hídricos e florestais.

Cenário 1 – Articulação dos meios de operacionalização de um mesmo instrumento

Cenário 2 – Articulação entre instrumentos da mesma tipologia

Cenário 3 – Articulação entre instrumentos de diferentes tipologias

Cenário 4 – Incorporação de instrumentos econômicos de mercado

Para cada cenário será apresentada proposta de como tal interação pode acontecer.

11.1 – Articulação dos Meios de Operacionalização de um Mesmo Instrumento

Aqui é tomada como exemplo a articulação entre as **Áreas de preservação Permanente** e as **Reservas Legais**, dois meios de operacionalização de um mesmo instrumento, que são as áreas Legalmente Protegidas, enquadrando no grupo da tipologia Ordenamento Territorial.

As Áreas de Preservação Permanente e as Reservas Legais, juntas representam um enorme potencial para a conservação e recuperação de florestas e águas em uma bacia hidrográfica.

Geralmente as APPs ocupam de 8 a 10% da superfície de uma bacia, enquanto pela legislação a Reserva Legal deverá ser de no mínimo 20% da propriedade rural, em estados como São Paulo.

Desta forma, se na bacia hidrográfica for cumprida integralmente a legislação relacionada às APPs e RLs, teremos cerca de 30% do território protegido, contribuindo decisivamente para o equilíbrio da paisagem.

Nesta direção, a restauração das áreas protegidas deve propiciar a manutenção dos maciços e fragmentos florestais existentes, evitando o isolamento desses fragmentos florestais e propiciando a conectividade entre eles, facilitando em consequência os fluxos populacionais e genéticos através dos corredores ecológicos que se formam.

É possível assim, articular a implementação de APPs e RLs para a reabilitação de processos ecológicos a proteção do solo e a garantia do equilíbrio do ciclo hidrológico. Como é pouco viável uma mudança radical no uso do solo em curto prazo, é razoável estabelecer metas temporais e atuar sobre as áreas consideradas mais vulneráveis, como as microbacias prioritárias para o controle da erosão, a recarga de aquíferos e a conexão de fragmentos.

Para articular as APPs com as RLs são necessárias estratégias. Uma delas pode ser a ampliação das faixas de proteção dos corpos d'água, para

além da largura prevista em lei. Nos casos em que a faixa de APP for de 30 m, a largura expandiria-se para proteger toda a zona ripária do curso d'água e no entorno das cabeceiras de drenagem, utilizando-se da implantação de RLs contíguas.

Ao mesmo tempo, RLs de propriedades com intenso uso agrícola poderiam ser averbadas em outras propriedades situadas nas microbacias críticas, sob o regime de condomínio. Nesta mesma ótica, propriedades mais florestadas, com excedente de 20% de Reserva Legal e com suas APPs já protegidas, poderiam negociar o excedente sob a forma de servidão florestal, frente aos proprietários carentes dessas áreas.

Porém, o histórico de desinteresse pela proteção das APPs e pela averbação de RLs já foi evidenciado pelo diagnóstico apresentado, o que conduz à necessidade de uma ação mais enérgica e articulada, tanto dos órgãos de licenciamento e fiscalização (DEPRN, CETESB, e CPAmb), quanto do Ministério Público. Esses órgãos articulados podem pressionar mais facilmente, sobretudo o setor empresarial, a promover uma adequação ambiental de suas propriedades. No caso da cana-de-açúcar, na bacia do Corumbataí, por exemplo, seriam incorporados gradativamente milhares de hectares como áreas protegidas, considerando que hoje ocupam 43.663 ha das terras, representando um passivo de aproximadamente 19% dos 20% obrigatórios de RL e a restituição dos 10,8% de APP na bacia, ocupados indevidamente com a cana-de-açúcar.

No entanto, para obtenção de resultados mais eficazes é necessário estabelecer o zoneamento do potencial de reabilitação de APPs e de implementação das RLs, mapeando a realidade fundiária e as prioridades hidro-florestais existentes.

11.2 – Articulação de Instrumentos da Mesma Tipologia

Para o segundo cenário é apresentado exemplo que evidencia como pode se dar a articulação de um instrumento com outro, do mesmo grupo ou tipologia. Assim, exercita-se a integração do **Sistema de Informação** com a **Instância de Decisão Colegiada**, ambas de tipologia dos instrumentos de Tomada de Decisão.

No exercício das políticas públicas os colegiados possibilitam a participação social nas tomadas de decisão, sejam elas incorporadas em planos estratégicos de caráter macro, ou referentes a questões específicas, como arbitragem de conflito ou instância recursal.

Os colegiados que contam com a participação de governo e sociedade civil, lidam com o contraditório de múltiplos e geralmente legítimos interesses setoriais, sendo uma instância democrática de discussão, o que amplia as chances de acerto nas tomadas de decisão, mesmo que estas não se dêem por consenso, mas como fruto de uma posição majoritária através do voto dos seus membros.

Na perspectiva da conservação e recuperação dos recursos hídricos e florestais, os colegiados correspondem aos conselhos de meio ambiente e de recursos hídricos, sejam nas esferas federal, estadual ou municipal. Neles ocorrem tomadas de decisão que visam em caráter consultivo o aconselhamento do poder público, ou em caráter deliberativo a aprovação de normas e padrões que devem ser observados pelos usuários e gestores de recursos naturais.

Porém, para tomadas de decisão corretas é fundamental a disponibilidade de informações confiáveis e consistentes. Desta forma, assim como a tomada de decisão compartilhada resulta de um aprimoramento do processo democrático, o direito à informação segura é um corolário do mesmo.

O sistema de informações sobre meio ambiente, aqui com enfoque em águas e florestas, é portanto, o grande suporte para as instâncias de decisão colegiada voltadas à política de conservação e recuperação dos recursos hídricos e florestais. No entanto, não pretende-se perder a perspectiva da interface com as políticas correlatas, como a agrícola, urbana e industrial.

Na bacia do Corumbataí a montagem e implementação de um sistema integrado de informações sobre a bacia, deve incluir relatórios e dados atualizados do monitoramento de qualidade e vazão dos principais cursos de água, do monitoramento de uso do solo com ênfase na cobertura florestal, dos licenciamentos e autorizações ambientais, das outorgas de uso da água, das infrações ambientais e das compensações ambientais.

Por sua vez, os colegiados existentes, e seus diferentes grupos de trabalho, devem necessariamente ter acesso a tais informações, ajustando seus posicionamentos à realidade da bacia.

11.3 – Articulação de Instrumentos de Diferentes Tipologias

Neste cenário pode-se exercitar a integração funcional de um instrumento de determinada tipologia com outros de tipologia diferente. São situações de interface e sinergia de instrumentos que se situam muitas vezes em contextos de origem, motivação e arcabouço legal bem distintos, mas que podem convergir para o fim comum de todos os instrumentos de gestão ambiental e de recursos hídricos, que é a preservação e a sustentabilidade no uso dos recursos naturais.

Para isso será utilizada como exemplo as articulações do **Plano Diretor** com a **Compensação Ambiental**, instrumentos que se enquadram respectivamente nas tipologias Ordenamento Territorial e Comando e Controle.

Um Plano Diretor deve refletir a política adotada para determinado espaço ou temáticas, definindo diretrizes e estabelecendo metas a serem alcançadas no horizonte de médio e longo prazo. Ele orienta suas ações para a caracterização de um cenário futuro de melhor qualidade, buscando inclusive corrigir as tendências negativas identificadas.

Como norteador de futuro, o plano diretor que tenha um perfil ambiental deve levar o poder público a estabelecer critérios e prioridades que visem a recuperação e conservação dos recursos naturais e estabelecimento de processos econômicos e sociais ecologicamente sustentáveis.

No entanto, a reversão de tendências inerciais do cenário de degradação exige custos financeiros altos, geralmente pouco disponíveis aos governos. Assim, os recursos da compensação ambiental podem ser orientados para contribuir para a viabilização dos planos diretores, de maneira sistemática e bem planejada.

Porém, é comum que as compensações ocorram de forma aleatória, ou pelo menos sem uma visão estratégica que atenda às necessidades de equilíbrio do sistema ambiental onde se insere o empreendimento que esteja sendo licenciado ou que tenha causado dano ambiental com a sua

implantação. Desta forma, perde-se a oportunidade de ampliar a eficácia dos dois instrumentos – plano diretor e compensação ambiental – por falta de estratégia clara para associá-los no processo de gestão ambiental.

Saliente-se que atualmente a legislação possibilita a exigência de compensação ambiental por meios administrativos ou judicial, através do investimento de significativos recursos pelo empreendedor em recuperação e conservação ambiental, cabendo otimizar essas oportunidades.

São exemplos de fontes de compensação os projetos complexos que exigem EIA/RIMA e os Programas Ambientais para minimização dos impactos negativos de empreendimentos, incluindo entre esses a mineração, a ampliação de rodovias, a construção de barragens e os empreendimentos urbanísticos. Outras fontes importantes são os passivos ambientais, registrados sobretudo por empreendimentos agrícola e industrial, e pelos setores elétrico e de saneamento, que acumulam um histórico de degradação ambiental.

Saliente-se ainda o reforço dos fundos de reposição florestal obrigatória e a previsão legal do investimento de no mínimo 0,5% do valor da obra que resulte em impactos ambientais significativos, na criação, recuperação ou manutenção de unidades de conservação de proteção integral.

Na bacia do Corumbataí a compensação ambiental pode ser orientada pelo Plano de Bacia do PCJ, pelo Plano Diretor Florestal da Bacia do Corumbataí e ainda pelos Planos Diretores Municipais.

O Plano de Bacia do PCJ deve ser aplicado no que couber à bacia do Corumbataí. Sob a ótica da conservação e recuperação dos recursos hídricos e florestais, a compensação ambiental pode ser orientada para o objetivo “proteção e conservação ambiental”, que prevê como meta o desenvolvimento de programas de proteção de mananciais de águas superficiais e subterrâneas, a proteção e conservação de ecossistemas aquáticos, o reflorestamento e recomposição de vegetação ciliar e de áreas degradadas, o controle das fontes difusas de poluição das águas, além de ações integradas para melhoria da “produção de água”.

Na implementação do Plano Diretor Florestal a compensação ambiental deve se orientar para a conservação e recuperação de fragmentos florestais e de matas ciliares, a regeneração natural da vegetação através do manejo de áreas degradadas, e a recuperação de APPs no contexto de microbacias.

Já os Planos Diretores Municipais podem orientar a compensação para a recuperação de APPs em áreas urbanas não consolidadas, a implementação de um sistema de áreas verdes e a proteção de mananciais hídricos de interesse do município.

Constata-se portanto, que os planos diretores citados podem e devem ser integrados, já que apontam para soluções de recuperação e conservação ambiental equivalentes, viabilizando-se enquanto instrumento de planejamento ambiental e otimizando a interface com o instrumento da compensação ambiental.

11.4 – Incorporação de Instrumentos Econômicos de Mercado

Alguns instrumentos econômicos são de regulação governamental, sendo gerados pelo poder público como uma forma de estimular ações pró-ativas que visem a conservação e recuperação de recursos hídricos e florestais, ou mesmo de inibir ações que tenham potencial de impacto negativo sobre esses recursos. Outros, são gerados pelo próprio mercado, independentemente da iniciativa do Estado. São os chamados de autoregulação. A certificação florestal, o mecanismo de desenvolvimento limpo e o seguro ambiental são exemplos de instrumentos de autoregulação, com grande potencial de ampliar a eficácia na conservação e recuperação dos recursos hídricos e florestais.

Certificação Florestal

A Certificação Florestal consiste em reconhecer empresas que manejem florestas naturais ou plantadas, dentro do conceito de sustentabilidade, envolvendo critérios tanto ambientais quanto sociais e econômicos. Nesse contexto, são consideradas boas práticas florestais aquelas que reduzam o impacto ecológico do aproveitamento florestal, conservem a capacidade das florestas de regenerar-se, preservem os hábitos e vida silvestres, protejam os recursos hídricos e apoiem o desenvolvimento econômico estável para as comunidades, proporcionando alternativas às práticas destrutivas, como o corte raso da vegetação nativa ou a agropecuária predatória.

A Certificação Florestal se dá de acordo com os princípios do Conselho Mundial de Florestas (Forest Stewardship Council – FSC). Recentemente o FSC, juntamente com o Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica - CNRBMA, tem estabelecido padrões de certificação para produtos não madeiros em remanescentes de Mata Atlântica, como a piaçava, o palmito, a juçara e a erva-mate.

A certificação pelo FSC tem caráter estritamente não governamental, embora apresente um potencial de interfaces e possíveis sinergias com as políticas públicas. Algumas alternativas consistem em reduzir custos de licenciamento ambiental, utilizar áreas certificadas como modelo para atividades de extensão florestal e pólos de desenvolvimento de tecnologias florestais, além de direcionar linhas de financiamento e incentivos fiscais.

No mundo são mais de 25 milhões de hectares certificados. No Brasil, existiam até dezembro de 2004, 54 florestas certificadas (FSC, 2005), totalizando uma área de 3.076.086 ha, sendo que quase todas com flora nativa estão situadas na Amazônia. Em São Paulo, existem apenas 3 florestas certificadas, sendo todas com eucalipto, totalizando 186.932 ha.

No campo mercadológico nacional e internacional, a certificação florestal agrega significativas vantagens, como melhor acesso a mercados altamente competitivos de produtos madeiros e não madeiros, preços diferenciados, melhor imagem junto aos consumidores.

Além disso, habilita as empresas certificadas a linhas de financiamento com taxas diferenciadas e a incentivos fiscais específicos. Induz também uma seqüência de exigências de qualidade ambiental em toda a cadeia produtiva, envolvendo produtores, fornecedores e consumidores.

Deve-se destacar também, que pelo seu caráter estritamente não governamental, evidencia evolução e maturidade socioambiental das empresas, colocando-as inclusive em sintonia com as políticas públicas, particularmente a florestal e a de recursos hídricos.

Mecanismos de Desenvolvimento Limpo

Em decorrência das mudanças climáticas no mundo, atribuídas à emissão excessiva de carbono na atmosfera por processos tecnológicos

humanos, evidenciadas pelo chamado efeito estufa de aquecimento global, as Nações Unidas promoveram a Convenção sobre Clima em 1997, na cidade de Kyoto – Japão. Dela resultou o Protocolo de Kyoto, que define o compromisso dos países industrializados com a redução da emissão de gases que provocam o efeito estufa, em pelo menos 5% abaixo dos níveis de 1.990, até o ano de 2012.

Apesar da resistência de alguns países, como os Estados Unidos e a China, o Protocolo entrou em vigor em fevereiro de 2005, quando recebeu a adesão da Rússia. As suas metas exigem dos países signatários (incluídos no Anexo I do referido Protocolo), a redução de gases em seu próprio território, obtenção de créditos de redução de emissões entre esses próprios países ou aquisição de cotas de redução em países que não estão obrigados a cumprir tais metas.

Neste contexto, insere-se o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL, que possibilita aos países em desenvolvimento, como o Brasil, não sujeitos à obrigatoriedade de cumprimento das metas de redução de emissões, a implantar projetos capazes de emitirem Certificados de Redução de Emissões - CERs, habilitando-os a negociar como crédito junto aos países industrializados.

Os projetos devem se enquadrar tecnicamente nas seguintes categorias: seqüestro de carbono, geração e uso de energia; captura, recuperação e utilização do CO₂; e mudança de processos, sobretudo industriais.

Com relação ao seqüestro de carbono, são possibilitados o florestamento e o reflorestamento, através de novas coberturas florestais, recuperação de áreas degradadas e programas de preservação ambiental, desde que atendam à exigência de “adicionalidade” na fixação de carbono, em comparação ao que já ocorreria na área se não houvesse a intervenção direcionada do projeto.

Os projetos florestais para o seqüestro de carbono podem complementar outros objetivos florestais, tais como a conservação da biodiversidade, a proteção da bacia hidrográfica e a produção florestal, tornando-se componente importante de uma ampla estratégia para o desenvolvimento sustentável.

O Brasil já tem assinado um acordo com o Banco Mundial, que deu início ao chamado Mercado Brasileiro de Certificado de Emissões Reduzida, ou

Crédito de Carbono. O fundo protótipo deste mercado, prevê a compra de créditos no valor de 5,3 milhões de dólares nos primeiros sete anos. As estimativas porém, são de que o mercado global de carbono atinja 10 bilhões de dólares anuais, e que o Brasil tenha potencial para responder por parte significativa desse mercado

No país, já existem diversos projetos piloto de seqüestro de carbono, que incluem proteção e restauração de florestas nativas, reflorestamento em pastagens e sistemas florestais. Os 3 principais estão situados em Mato Grosso, Paraná e Tocantins.

Na bacia do Corumbataí, uma estimativa preliminar avalia o potencial do Mercado de Desenvolvimento Limpo, em 18 milhões de dólares nos próximos 25 anos, em decorrência de recuperação florestal. Especificamente nas Áreas de Preservação Permanente, que estejam hoje ocupadas por cana-de-açúcar e pasto, o valor estimado é de 7 milhões de dólares.

Seguro Ambiental

A existência do seguro ambiental cria um mercado do qual os riscos de penalidades por danos ambientais são transferidos para as companhias de seguro. O seguro passa a cobrir, não só as multas e indenizações, mas também os custos das medidas necessárias à recuperação do dano.

Neste caso, a companhia que se responsabiliza pelos custos de compensação do dano passa a estabelecer um controle direto sobre os procedimentos do segurado, maior do que o poder público teria condições normais de efetuar. As empresas seguradas, por sua vez, passam a observar melhor as normas de prevenção, buscando reduzir os valores do prêmio a ser pago à seguradora.

Por outro lado, o mecanismo oferece maior garantia de compensação ambiental de danos eventualmente provocados pelos empreendimentos segurados, reduzindo o tempo e os esforços administrativos e judiciais para o cumprimento da mesma compensação, a serem despendidos em caso de não haver o seguro ambiental.

Além disso a utilização do instrumento amplia a segurança do mercado nas negociações baseadas na responsabilidade socioambiental. Em resposta a

esta tendência, o primeiro seguro ambiental brasileiro foi lançado em setembro de 2004, sendo ainda de escasso uso.

Porém, em 2003, o Projeto de Lei 937 passou a tramitar no Congresso Nacional, condicionando a apresentação da apólice do seguro ambiental para a obtenção ou renovação da licença ambiental nos casos em que o órgão licenciador assim estabeleça. Neste caso, o seguro ambiental passaria a funcionar como um instrumento de comando e controle.

Portanto, as iniciativas em relação ao assunto são muito recentes e ainda não definidamente avaliadas, mas com um enorme potencial para contribuir com a gestão ambiental moderna, sendo aplicável inclusive em projetos de reflorestamento ou de uso de recursos hídricos.

ICMS Ecológico

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS, é uma importante fonte de recursos para os estados e municípios. Do produto da arrecadação do ICMS no Brasil, 75% ficam com os Estados e 25% são distribuídos entre os municípios. Destes, 75% são alocados aos municípios na proporção do valor adicionado nas operações relativas à circulação de mercadorias e nas prestações de serviços realizados em seus territórios. O restante é alocado de acordo com o que dispuser a lei estadual.

Em vários estados brasileiros foram introduzidos critérios ecológicos ou sócioambientais na regra de repartição dos 25% restantes, sendo Paraná, São Paulo e Minas Gerais os primeiros. Neste caso, o chamado “ICMS Ecológico ou Sócioambiental” corresponde a uma pequena parte deste percentual, sendo destinado a compensar e estimular a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais, caracterizando-se como uma notável inovação na política fiscal brasileira.

No Estado de São Paulo destina-se 0,5% aos municípios que possuem espaços territoriais especialmente protegidos, que tenham sido criados pelo poder público estadual. Neste caso não são incluídas as Unidades de Conservação federais e municipais, nem as Reservas Particulares Natural. O repasse de recursos considera a relação entre a área protegida no município e a soma de todas as áreas protegidas no Estado, após ponderação, com

aplicação de fator de restrição pertinente a cada categoria de U.C. É conferido peso 1,0 às Estações Ecológicas, 1,0 às Reservas Biológicas, 0,8 aos Parques Estaduais, 0,5 às Zonas de Vida Silvestre em Áreas de Proteção Ambiental, 0,2 às Reservas Florestais, 0,1 às APAs na sua extensão total e 0,1 às áreas naturais tombadas.

Saliente-se porém, que o recurso não é vinculado à obrigatoriedade de aplicá-lo especificamente em ações de caráter ambiental. Ao mesmo tempo, não há estímulo à criação de UCs municipais, uma vez que os cálculos de repartição não contemplam essas áreas. Nos dois casos, desperdiça-se uma chance de melhor utilizar esse instrumento como indutor junto aos poderes locais constituídos, para que atuem na preservação do meio ambiente.

Subsídio à Produção de Água

Os subsídios devem estimular iniciativas produtivas de uso sustentável, que garantam a conservação ambiental.

Apesar de não pretender ser identificado como um programa de subsídios, ainda embrionário o Programa Produtor de Água, desenvolvido pela ANA prevê incentivos financeiros para iniciativas de conservação de solo que diminuam os processos erosivos, e em conseqüência, promovam a redução da poluição difusa nos mananciais hídricos. O pagamento desta compensação financeira a produtores rurais, seria proporcional ao percentual de abatimento de sedimentação do manejo conservacionista.

Utilizando a Equação Universal de Perda de Solo, em nível de cada propriedade da microbacia, estima o abatimento da perda de solo média anual na gleba de interesse, em ton/ha.ano.

Os resultados são variáveis em função do tipo de uso do solo e dos diferentes culturas, em manejo convencional e em manejo conservacionista do solo. Assim, os melhores resultados seriam obtidos por reflorestamento, enquanto cultivos como os de algodão, mandioca, batata e hortaliças, gerariam as maiores perdas.

A idéia é que o percentual de abatimento de erosão - PAE, em cada propriedade, gere em seu somatório, o PAE na bacia hidrográfica, que por sua

vez seria equivalente ao percentual de abatimento da sedimentação, e este, equivalente à redução da poluição difusa no corpo d'água.

As vantagens apresentadas são de que: o método exige necessidade mínima de dados de campo; há possibilidade de estimar o abatimento da poluição difusa na bacia; é fácil o monitoramento da implementação dos projetos propostos, por certificadores independentes; e estimula a eficiência econômico-ambiental dos participantes, uma vez que a compensação financeira é proporcional ao benefício ambiental auferido e ao custo de implantação da prática. Pela proposta, haveria uma migração na estratégia de controle da poluição difusa, do tradicional “poluidor-pagador” para o de “provedor-recebedor”.

Por ser voluntária e gerar um certificado com selo ambiental, pode se inserir na dinâmica dos instrumentos econômicos de mercado. Por ser aplicado de forma descentralizada e pretendidamente universal, pode ser utilizado em programas de microbacias e nas agendas dos comitês de bacia, apoiando os instrumentos de ordenamento territorial e de tomada de decisão.

No entanto, o Programa proposto ainda necessita de adequação e de um amadurecimento metodológico para melhor quantificação dos ganhos ambientais.

Além disso, como proposto não remunera as iniciativas em APPs, por considerar obrigação do proprietário mantê-las conservadas. Isto retira um grande potencial do instrumento, que é a indução da recuperação das matas ciliares e das nascentes. No entanto, se assim o for, por coerência haverá a absoluta necessidade de só estabelecer a compensação financeira em propriedades quites com as exigências do Código Florestal.

12 – CONCLUSÕES FINAIS

A pesquisa sobre os instrumentos potencialmente indutores de conservação integrada dos recursos hídricos e florestais leva a conclusões bem objetivas, que respondem aos questionamentos e às hipóteses inicialmente formuladas:

- Os atuais instrumentos de políticas públicas têm sido ineficazes para promover a desejada recuperação e conservação dos recursos hídricos e florestais no Brasil, e em particular no Estado de São Paulo;
- A escolha da bacia do rio Corumbataí para avaliar a aplicação desses instrumentos foi acertada, permitindo a identificação e análise dos mesmos diante de situações concretas, levando em consideração a realidade de campo e o arcabouço legal e institucional existente;
- A implementação das propostas de novos mecanismos e estratégias de gestão deve contribuir para o aumento da eficácia dos instrumentos em seu conjunto, e em conseqüência, para a melhoria das condições de sustentabilidade das águas e florestas.

Todavia, cabe ainda fazer algumas considerações a respeito de tais conclusões, salientando aspectos cruciais que devem ser levados em conta na análise das propostas e na busca da incorporação das mesmas às políticas públicas em nível federal, estadual e municipal.

12.1 – Condições para a Eficácia dos Instrumentos

Apesar da multiplicidade e aparente complementaridade dos instrumentos aqui apresentados, os resultados apontam para um patamar de ineficácia preocupante. Portanto, não é suficiente a mera aplicação de

instrumentos preventivos, coercitivos e indutores, sem que algumas condições se estabeleçam.

Para obtenção da eficácia dos instrumentos de Ordenamento Territorial, de Comando e Controle e de Tomada de Decisão, exige-se que as políticas públicas apontem claramente para o cenário ambiental desejado, no médio e longo prazos. Ao mesmo tempo, que o conjunto da legislação dê suporte às políticas definidas e que o arcabouço institucional implantado possibilite a execução das mesmas.

Além disso, é fundamental que os Planos e Programas formulados sejam de fato executados e que se implementem numa perspectiva de continuidade temporal, com abrangência e articulação entre si.

Mesmo assim, tais premissas ainda são insuficientes, sendo necessário também, a construção compartilhada do cenário desejável, a co-responsabilidade nas tomadas de decisão, o compromisso do poder executivo através dos seus órgãos gestores, procedimentos claros e compatíveis com a realidade, desburocratização e agilidade na execução desses procedimentos, além da indispensável participação e controle social na execução das políticas.

12.2 – Aplicação dos Instrumentos à Realidade Local

Embora os diferentes instrumentos aqui abordados partam de princípios universais de gestão ambiental, é importante contextualizá-los na realidade local. Ou seja, em que cenário eles devem exercer o seu papel e gerar os resultados desejados? Insere-se neste contexto o conhecimento do bioma, do perfil sócio-econômico da bacia hidrográfica, da vulnerabilidade biológica e hídrica da paisagem, e dos vetores econômicos predominantes.

Portanto, é essencial entender claramente o sistema sócio-ecológico-econômico em que vão se aplicar os instrumentos, para que uma adequada engenharia de gestão responda a essas peculiaridades.

Analisando a bacia do Corumbataí, como estudo de caso, pode-se entendê-la como de uma complexidade relativamente simples, se comparada a algumas outras bacias hidrográficas paulistas ou brasileiras. Com apenas oito municípios e considerada como bacia produtora de água, o seu perfil sócio-econômico é marcado por áreas urbanas e industriais de pequeno e médio

porte, com vocação para ampliar a sua contribuição regional no setor de serviços. Na zona rural, as atividades agropecuária e florestal também podem ser consideradas de médio porte.

Para se ter a almejada sinergia de resultados na aplicação dos instrumentos nesta bacia é, portanto, fundamental projetar o cenário desejado a partir deste referencial atual. Evidentemente que esta projeção não pode ser desvinculada de uma percepção coletiva pela sociedade local a respeito da paisagem pretendida, sob o risco de inviabilidade do que se pretende.

Por outro lado, havendo em todos os municípios internalização da necessidade de conservação da bacia, é possível se esperar por mudanças positivas. Nesta perspectiva passa a ser razoável acreditar que a paisagem futura venha a se apresentar com os principais fragmentos florestais conectados, formando maciços biologicamente sustentáveis; que as Áreas de Preservação Permanente estejam significativamente recuperadas, protegendo nascentes e cursos d'água e formando corredores ecológicos articulados com as Reservas Legais; que sistemas de saneamento estejam implantados e operando eficientemente, impedindo a poluição do rio Corumbataí e de seus afluentes; que empreendimentos econômicos estejam respeitando as regras de convivência com o meio ambiente, cumprindo a legislação e assumindo posturas proativas para a conservação e recuperação ambiental; e que a sociedade local tenha assumido a cidadania ecologicamente responsável, disposta inclusive a abdicar eventualmente de projetos que conflitem com as práticas que levariam ao cenário pretendido e pactuado.

Porém, esta realidade não se alcança sem se vencer a inércia da tendência de degradação ambiental identificada. Portanto, é fundamental criar as condições para que isto aconteça, o que inclui a revisão e otimização dos atuais instrumentos de política ambiental e de recursos hídricos, assim como a criação de novos mecanismos facilitadores de práticas ambientalmente sustentáveis.

Neste contexto, é necessário compreender os vetores econômicos que influenciam e até determinam o destino da paisagem na bacia hidrográfica, antevendo inclusive tendências futuras.

Imaginemos, por exemplo, o surgimento de um vetor econômico novo e fortemente impactante, como um aeroporto internacional que atenderia a

Piracicaba, Rio Claro e região na sub-bacia do rio Passa Cinco, região onde se encontram hoje parte das microbacias vulneráveis, consideradas prioritárias para a conservação e recuperação de suas florestas. O efeito ambiental desta intervenção seria devastador, pelo seu potencial indutor urbano e sub-urbano, como ocorreu em Campinas.

Neste caso, é preciso se antecipar a fatos consumados e estabelecer padrões de desenvolvimento sustentável para a bacia, mas que ao mesmo tempo a sociedade esteja disposta a pagar.

12.3 – Incorporação de Novos Mecanismos e Estratégias na Bacia

Como demonstrado, a ação do poder público na recuperação e conservação dos recursos hídricos e florestais tem se mostrado limitada, sobretudo pela pouca clareza de suas políticas, pela carência de recursos humanos e financeiros e pela complicada burocracia, que desestimula mudanças de procedimentos internos nos órgãos e maior proatividade dos empreendedores e da sociedade usuária em geral.

Isto evidencia a necessidade de incorporação de novos mecanismos e estratégias, que inclusive estimulem a co-responsabilidade do setor empresarial, das associações de usuários dos recursos naturais, de ONGs ambientalistas e de organizações comunitárias de base.

Sob o ponto de vista estratégico, é muito importante que a sociedade local e regional tenha a compreensão do sistema ambiental onde vive, com seus problemas e potencialidades, trazendo o enfoque da bacia hidrográfica para o centro das discussões nos municípios que a forma.

Outro aspecto fundamental é alavancar a capacidade instalada governamental, da sociedade civil organizada, empresarial e mesmo do meio acadêmico. Este último frequentemente demonstra falta de sintonia com as demandas de pesquisa aplicada e de extensão no âmbito geográfico mais próximo das próprias instituições. Torna-se também indispensável a formação de lideranças locais, que tenham a capacidade de agregar pessoas e instituições em torno de uma visão estratégica para a bacia. Sem que exista uma capacidade crítica e mobilizadora local, que tenha condições de popor

soluções inovadoras e de motivar os diferentes segmentos sociais, as chances de reversão do quadro diagnosticado são pequenas.

Ao mesmo tempo, é preciso resgatar o papel do município nesse processo, estimulando a descentralização da gestão ambiental no que couber e criando normas e procedimentos comuns aos diversos municípios, propiciando assim uma estratégia de gestão compartilhada em toda a bacia. Nesta mesma direção, os órgãos ambientais estaduais devem ampliar a integração de suas ações, como na viabilização do balcão único de licenciamento ambiental na bacia, envolvendo DEPRN, CETESB, DAEE e SAA.

É também estratégico incorporar de forma mais ampla os mecanismos econômicos na gestão ambiental, buscando respaldo nas experiências já existentes, como da política empresarial de responsabilidade sócioambiental, da certificação florestal e da ISO 14.000. Deve-se incentivar também a utilização do seguro ambiental em empreendimentos de maior impacto, do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo para captura de carbono na atividade florestal, além de testar o modelo de pagamento de subsídio ao “produtor de água” (através do mecanismo provedor-recebedor), para aquele que reduzir processos erosivos e aumentar a infiltração da água no solo.

Para que tudo isso aconteça é indispensável um novo arcabouço institucional, que possibilite atuações sistêmicas e integradas na bacia - evitando atrofia de boas iniciativas por isolamento ou sobreposição de ações - e sobretudo, propicie a necessária sinergia na construção e execução das metas ao longo do tempo.

Seria, portanto, oportuna a criação de um colegiado da bacia do Corumbataí, que nos moldes da estrutura e funcionamento do Comitê das Bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí, poderia se constituir em um Sub-Comitê da Bacia do Corumbataí.

Por outro lado, para dar forma às principais ações municipais e suporte ao sub-comitê, é importante a constituição do Consórcio Intermunicipal da Bacia do Corumbataí, gerando também uma oportunidade de compartilhamento de soluções para os problemas comuns a dois ou mais municípios e propiciando a consolidação institucional local, com apoio às secretarias ou órgãos municipais de meio ambiente.

Ainda na direção de estruturar um arcabouço institucional interativo e operativo, seria oportuno que as múltiplas entidades governamentais e não-governamentais atuassem em rede, mantendo naturalmente as suas peculiaridades.

As redes não são apenas virtuais, exigindo por vezes interação presencial, que possibilite evidenciar os contraditórios e a formulação de um projeto coletivo através de fóruns. Neste sentido é que se propõe a criação da Rede de Articulações do Corumbataí.

Finalmente, o ordenamento institucional requer planos e programas para viabilizar as políticas e estratégias traçadas. Para isso é proposta a elaboração e execução do Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável para a Bacia do Corumbataí. Este plano buscaria induzir o desenvolvimento na bacia à luz da premissa de que seja socialmente justo, economicamente viável e ecologicamente equilibrado. O PDDS incorporaria as diretrizes compatíveis oriundas do Plano das Bacias PCJ, do Programa Estadual de Microbacias, dos Planos Diretores Municipais e do Plano Diretor para a Conservação dos Recursos Hídricos por Meio da Recuperação e da Conservação da Cobertura Florestal da Bacia do Rio Corumbataí.

Simultaneamente, seria organizado o Sistema de Áreas Protegidas do Corumbataí, estruturando a relação das poucas Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável já existentes na bacia, incorporando as Áreas de Preservação Permanente e as Reservas Legais, e induzindo a criação de novas UCs, sobretudo municipais e Reservas Particulares de Patrimônio Natural. O SAP Corumbataí poderia oferecer um essencial suporte à conservação e à proteção das áreas prioritárias para a produção de água.

Ao mesmo tempo, um Programa Permanente de Comunicação e Educação Ambiental facilitaria a internalização de conceitos e práticas ambientais compatíveis com o destino que se propõe para a bacia, atuando junto às escolas, às empresas e junto à sociedade civil organizada. Este programa também deve ter uma forte inserção na mídia, utilizando-se dos meios de comunicação de massa – como rádio, jornal e televisão – para atingir um público mais diversificado.

Finalmente, é oportuna a viabilização de um Programa de Desenvolvimento Tecnológico e de Suporte à Decisão, que teste tecnologias

ecologicamente apropriadas e se aproprie de experiências exitosas, já praticadas em outros lugares. Este programa envolveria sobretudo as instituições de ensino e pesquisa que já atuam de alguma forma na bacia e atrairia outros centros que pudessem contribuir para o desenvolvimento e a apropriação tecnológica.

Associado a este programa, torna-se estratégica a disponibilização de informações, com acessibilidade fácil aos diferentes segmentos da sociedade e aos gestores tomadores de decisão, através da estruturação de um Banco de Dados Socioambientais sobre a bacia. Dentre os meios de disponibilização das informações, a internet torna-se prioritária, pela sua praticidade e gratuidade de acesso, hoje já ao alcance de camadas mais populares, através de associações e escolas.

Portanto, o resgate da qualidade ambiental em uma bacia hidrográfica não acontece com ações conjunturais e paliativas, mas depende de medidas estruturais, inseridas em uma visão de futuro, onde os diferentes instrumentos de políticas públicas respondam com eficácia às expectativas de um novo cenário ambiental, para as florestas e as águas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABICALIL, M. T. (2003). Atual Situação dos Serviços de Águas e Esgoto no Brasil. IN: FREITAS, M. A. O Estado das Águas no Brasil: 2001-2002. Brasília, ANA, p. 135 – 158.

AGERLLI, V.M. (1999). O Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta do Empreendedor à Luz da Medida Provisória 1.710-6/99. Revista de Direito Ambiental, ano 4, nº 15.

ALMEIDA, L. Fogueiro de (1998). Política Ambiental: uma Análise Econômica. Campinas, Ed. UNESP/PAPIRUS. 192 p.

ALMEIDA, M. C. C. de (2000) Da Legitimidade Ativa do Ministério Público nas Ações Cíveis Públicas de Meio Ambiente. Revista de Direito Ambiental, nº 19, p. 99-108.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (2002). A Evolução da Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil. Brasília. Ministério do Meio Ambiente, 64 p.

ANA e DAEE – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS e DEPARTAMENTO ESTADUAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Resolução Conjunta nº 428, de 04 de agosto de 2004. Define novas condições de operação do Sistema Cantareira

ANALÂNDIA. Lei 1083, de 05 de fevereiro de 1992. Cria o Parque Municipal de Analândia.

ANALÂNDIA. Lei nº 1.153 de 28 de dezembro de 1994. Código de Obras e de Postura do Município de Analândia.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (2005). Dados de Pluviometria e Hidrometeorologia. www.aneel.gov.br

AZEVEDO, O. (1995). O Ramo Florestal do Ciclo Hidrológico. Informe Florestal, nº9, p.28-34.

BACCI, D. C. (1994) Extração de Areia na Bacia do Rio Corumbataí (SP). Rio Claro, Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP.

BACHA, C.J.C. (2005). Eficácia da Política de Reserva Legal no Brasil. Piracicaba, ESALQ/USP. II Workshop sobre Reserva Legal: Legislação, Uso Econômico e Importância Ambiental.

BARRELLA, W. et al. (2000) As Relações entre as Matas Ciliares, os Rios e os Peixes. IN: RODRIGUES E LEITÃO FILHO. Matas Ciliares – Conservação e Recuperação, p. 187 – 217. São Paulo, EDUSP/FAPESP.

BELONDI, H. V. (2003) Enquadramento dos Corpos d'Água em Classes de Uso como Instrumento de Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos: Estudo Aplicado na Bacia do Rio Corumbataí – SP. Rio Claro, Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. UNESP.

BRAGA, B.; PORTO, Mônica; TUCCI, Carlos. (2002). Monitoramento de Quantidade e Qualidade das Águas. IN: REBOUÇAS (org.). Águas Doces no Brasil – Capital Ecológico, Uso e Conservação. São Paulo. Ed. Escrituras. 25ª ed. 635-649.

BRAGA, R. A. P. (1999). A Água e a Mata Atlântica. Anais do VII Seminário Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Ilhéus, CNRBMA, p. 01-10.

BRAGA, R. A. P. et al (2002). Unidades de Conservação de Conceição de Macabu (RJ): Caracterização, Serviços Ambientais e Proposta de Plano

Diretor. Rio de Janeiro, 2002. Institute for Ecological Economics e Instituto Pro-Natura - IPN .

BRAGA, R. A. P. e SOUZA, M. P. (2004). O Papel dos Municípios na Gestão Integrada de Recursos Hídricos e Florestais na Bacia do Rio Corumbataí (SP): I – Diagnóstico da Situação Atual. I Seminário Latino-Americano de Políticas públicas em Recursos Hídricos. Brasília, GWP/ABRH/ANA. 6p.

BRASIL. Decreto nº 23.793 de 23 de janeiro de 1934. Aprova o Código Florestal Brasileiro.

BRASIL. Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Institui o Código das Águas do Brasil.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o Novo Código Florestal Brasileiro.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.

BRASIL, Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, estabelece a necessidade de delimitação das Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985. Lei de Interesses Difusos.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 05 de outubro de 1988.

BRASIL, Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Código de Defesa do Consumidor

BRASIL. Lei 8.171, de 1991. Obriga a Recuperação florestal nas áreas de Reserva Legal.

BRASIL. Decreto nº 1.922 de 05 de junho de 1996. Dispõe sobre o Reconhecimento de Reservas Particulares de Patrimônio Natural – RPPN.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos.

BRASIL. Medida Provisória 1.710-6, de 08 de agosto de 1998. Altera a Lei de Crimes Ambientais.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental – PRONEA.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC.

BRASIL. Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001. Estabelece diretrizes gerais da política urbana e institui o Estatuto da Cidade.

BRASIL. Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001. Alteração do Código Florestal em relação às APPs, introduz a servidão florestal e a cota de reserva florestal.

BRASIL. Decreto nº 4.297, de 2002. Estabelece critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil.

BROCHI, D. F. LAHÓZ, F.C. e RAZERA, S (2002). O Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí.

CABRAL, J. J.; BRAGA, R.A.P.; MONTENEGRO, S.; e PERRIER JR. (1999). A Água e seus Conflitos de Uso no Parque Ecológico Vasconcelos Sobrinho. VIII Congresso Nordestino de Ecologia. Recife, Sociedade Nordestina de Ecologia – SNE.

CAETANO, R. J. (2003). Gestão de Recursos Hídricos em Áreas de Proteção de Mananciais: o Caso de Santo André. IN: LITTLE, P (org) Políticas Ambientais no Brasil – Análises, Instrumentos e Experiências. São Paulo, Ed. Pereiópolis / IIEB.

CAMACHO, D. C. (2001). Influencia de los Bosques en los Cursos de Agua. IV Diálogo Interamericano de Gerenciamento de Águas. Foz do Iguaçu, MMA/OEA.

CAPOBIANCO, J. P. (org) (2001). Dossiê da Mata Atlântica: Proposta de Monitoramento Participativo da Mata Atlântica. São Paulo, Editado pela Rede de ONGs da Mata Atlântica, Instituto Socioambiental e Sociedade Nordestina de Ecologia.

CARJULLI, R. (2001). Oficina Temática: Gestão Participativa dos Recursos Hídricos. Aracajú, PROÁGUA/ANA. 94 p.

CASTRO, J. F. M. (2000). A Importância da Cartografia nos Estudos de Bacias Hidrográficas. Semana de Estudos Geográficos, Rio Claro, IGCE / UNESP.

CASTANHO-FILHO, E. P. (2003). Bases para um Programa Estadual de Florestas. Revista Florestar Estatístico, vol. 6, nº 14, janeiro de 2003. São Paulo, Fundação Florestal / Fundo Florestal.

CATI – COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL (1997). Programa Estadual de Microbacias. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

CATI – COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL (2001). Plano de Microbacia Hidrográfica do Ribeirão dos Marins – Piracicaba. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

CATI – COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL (2005). Cadastro de Microbacias Inscritas no Programa Estadual de Microbacias. www.cati (acesso em 09 de março de 2005).

CBH-PCJ – COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PIRACICABA, CAPIVARI e JUNDIAÍ. (2000). Deliberação nº 95 de 14 de novembro de 2000. Aprova o Plano Diretor das Bacias PCJ.

CBH-PCJ - COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (2000). Plano de Bacia Hidrográfica 2000 – 2003. Piracicaba, FEHIDRO / CONSÓRCIO PCJ.

CBH-PCJ – COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PIRACICABA, CAPIVARI e JUNDIAÍ. (2000). Plano de Bacia Hidrográfica 2000 – 2003. Síntese do Relatório Final. São Paulo, 61 p.

CBH-PCJ - COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PIRACICABA, CAPIVARI e JUNDIAÍ (2005a). Relatório da Câmara Técnica de Plano de Bacias. www.comitepcj.sp.gov.br (acesso em 26/07/2005).

CBH-PCJ - COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PIRACICABA, CAPIVARI e JUNDIAÍ (2005b). Resolução Conjunta CBHs – PCJ Federal e Estadual nº 24, de 21 de outubro de 2005. Aprova a indicação do Consórcio PCJ para desempenhar, transitoriamente, funções de Agência de Água dos Comitês das Bacias Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

CEAPLA – CENTRO DE ESTUDOS AMBIENTAIS E DE PLANEJAMENTO (2000). Atlas Ambiental da Bacia do Rio Tapacurá. Rio Claro, IGCE - UNESP

CEIVAP – COMITÊ PARA INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL. Deliberação nº 08, de 06 de dezembro de 2001. Propõe valores de cobrança pelo uso da água na bacia.

CEPAM – CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (2002). Projeto Gestão Municipal de Recursos Hídricos. São Paulo, Fundação Prefeito Faria Lima.

CETEC – CENTRO TECNOLÓGICO DA FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO (2000). Relatório de Situação de 1999 – Relatório Zero das Bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiáí.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL (2001). Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo: 1998 – 2000.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL (2003). Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL. (2004a). Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL (2004b). Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo.

CHARQUEADA. Lei Orgânica do Município, promulgada em 05 de abril de 1990.

CHARQUEADA. Lei Complementar 34, de 21 de dezembro de 2000. Lei Municipal de Uso e Parcelamento do Solo.

CHARQUEADA. Lei Complementar nº 34 de 21 de dezembro de 2000. Uso e Parcelamento do Solo do município de Charqueada.

CHARQUEADA. Lei Complementar nº 39 de 13 de dezembro de 2001. Código de Obras e Postura do município de Charqueada.

CHRISTOPHIDIS, D. (2003). Recursos Hídricos, Irrigação e Segurança Alimentar. IN: FREITAS, M. A. O Estado das Águas no Brasil: 2001 – 2002. Brasília, ANA, p 111 – 134.

CI - CONSERVATION INTERNATIONAL; SNE - SOCIEDADE NORDESTINA DE ECOLOGIA; BIODIVERSISTAS (1993). Prioridades de Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica do Nordeste. Recife (inclui mapas).

CICCO, V.; ARCOVA, F.C.S.; SHIMOMICHI; P.Y., FUJIEDA, M. (1988) Interceptação das Chuvas por Floresta Natural Secundária de Mata Atlântica – São Paulo. São Paulo, Revista Silvicultura, v.20/22, p. 25-30.

CNRH – CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução nº 05, de 10 de abril de 2000. Estabelece diretrizes para a formação e o gerenciamento de comitês de bacia hidrográfica.

CNRH – CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução nº 19, de 14 de março de 2002. Define o valor de cobrança pelo uso dos recursos hídricos na bacia do Paraíba do Sul.

CNRH – CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução nº 35, de 01 de dezembro de 2003. Estabelece as prioridades para aplicação dos recursos oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos, para o exercício de 2004.

CNRH - CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução nº 48, de 21 de março de 2005. Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 01, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impactos Ambientais – RIMA.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 20, de 18 de junho de 1986. Estabelece a classificação dos corpos d'água do Território Nacional, segundo seus usos preponderantes.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 10 de 11 de agosto de 1988. Dispõe sobre a regulamentação das Áreas de Proteção Ambiental.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 237, de 22 de dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu encaminhamento, bem como estabelece padrões de lançamento de efluentes.

CONSÓRCIO PCJ – CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE BACIAS DO PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (2002). Programa de Investimentos da Bacia do Rio Corumbataí. www.agua.org.br

CONSÓRCIO PCJ – CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE BACIAS DO PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (2003). Relatório de Atividades 2001 e 2002 referente ao Programa de Investimentos da Bacia do Rio Corumbataí.

CORUMBATAÍ. Lei nº 520, de 03 de fevereiro de 1984 (a). Lei do Plano Diretor Municipal.

CORUMBATAÍ. Lei nº 551, de 31 de outubro de 1984 (b). Lei Municipal de Uso e Parcelamento do Solo Urbano

CORUMBATAÍ. Lei nº 520 de 03 de fevereiro de 1984 . Plano Diretor Municipal do município de Corumbataí.

COSTA, J. P. de O. (1997). Avaliação da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. São Paulo, CNRBMA/UNESCO/GOV. SÃO PAULO. Cadernos da Reserva da Biosfera, nº 6, 50 p.

CPDS - COMISSÃO DE POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DA AGENDA 21 NACIONAL (2002). Agenda 21 Brasileira – Ações Prioritárias. Brasília, 138 p.

CROFT, A. R. e R. W. BAILEY. (1964). Mountain Water. USDA, Forest Service, Intermountain Region, 64 p.

CRUZ, A. P. F. N. de (2003) O Ministério Público e a Tutela Preventiva dos Interesses Metaindividuais: o Papel do Inquérito Civil. Revista de Direito Ambiental, nº 30, p. 198-213.

DAEE – DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (2002). Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo: Síntese do Relatório Zero – 1991. São Paulo, Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras.

DAEE – DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Portaria nº 1213, de 06 de agosto de 2004. Outorga à SABESP a concessão de vazões para fins de abastecimento público, do Sistema Cantareira.

DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (2004). Cadastro das outorgas de Direito de Uso da Água nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – Anos de 2002 / 2003. São Paulo, arquivo eletrônico.

DAEE – DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (2005). Outorgas Emitidas no Estado de São Paulo, por município. www.daee.sp.gov.br (acessado em 24 de abril de 2005).

DORIGON, C. (1997) Microbacias como Redes Sócio-Técnicas: Uma Abordagem a partir do Enfoque do Autor – Rede. Rio de Janeiro (Dissertação de Mestrado), UFRRj.

DUTRA-LUTGENS, H. (2000). Caracterização Ambiental e Subsídios para o Manejo da Zona de Amortecimento das Estações Experimental e Ecológica de Itirapina – SP. Rio Claro. Dissertação de Mestrado. UNESP.

ESQUIERRO, J.C. (2004). Atas da Primeira à Quinta Reunião Ordinária do GT Corumbataí.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (1999). Status and Progress in the Implementation of National Forest Programmes.

FERREIRA, C. A. e GALVÃO, A. P. (2000). Importância da Atividade Florestal no Brasil. IN: GALVÃO, A. (org). Reflorestamento de Propriedades Rurais para Fins Produtivos e Ambientais. Brasília, Ed. EMBRAPA, p. 15-18

FIGUEIREDO FERRAZ e COPLASA, Consórcio (1998). Estudos de Apoio e Preparação do Programa de Investimentos para Proteção e Aproveitamento dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Estudo de Simulações de Qualidade das Águas dos Rios da Bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiaí. São Paulo.

FLEISCHFRESSER, V. (1997) Manejo das Águas, Conservação do Solo e Controle da Poluição em Microbacias Hidrográficas: Análise da Experiência Paranaense. IN: ROMEIRO, A. R. et al. Economia do Meio Ambiente: Teoria, Políticas e a Gestão de Espaços Regionais. Campinas, UNICAMP/IE. 384 p.

FREITAS, M. A. V. de e DUTRA, L.E.D (2003). A Informação e o Balanço das Águas no Brasil. IN: FREITAS, M.A. O Estado das Águas no Brasil: 2001-2002. Brasília, ANA, p. 19 e 20.

FUNDAÇÃO FLORESTAR (2003). Distribuição da Cobertura Florestal por Bacia Hidrográfica no Estado de São Paulo: 2002. Revista Florestar Estatístico, vol. 6, nº 15. São Paulo, Fundação Florestal.

HAHN, (2002). Avaliação do Cumprimento dos Termos de Ajustamento de Conduta no Âmbito da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Revista de Direito Ambiental.

HELLER, L. (1997). Saneamento e Saúde. Brasília, Organização Panamericana de Saúde.

HESPANHOL, I. (2002) Água e Saneamento Básico: uma Visão Realista. IN: REBOUÇAS et al. Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação. São Paulo, Ed. Escrituras, 2ª ed. p. 249 a 303.

HEWLETT J. D. e HIBBERT, E. (1967). Factors Affecting the Response of Small Watersheds to Precipitation in Humid Areas. International Symposium on Forest Hydrology. Pergamon Press, 275-290.

HISSA, R. H. e MACHADO, C. J. (2004). Gestão Participativa de Recursos Hídricos em Microbacias Hidrográficas.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. (2004). Ações de Monitoramento da Qualidade da Água no País. www.ibama.org.br

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. (2005). Lista das Unidades de Conservação Federais. www.ibama.gov.br (consultado em 25 de outubro de 2005).

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1969) Mapa Planialtimétrico do Estado de São Paulo, na escala 1:50.000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1997).
Estrutura Produtiva Empresarial Brasileira. Rio de Janeiro

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2000).
Indicadores Sociais no Brasil.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2001).
Pesquisa de Informações Básicas Municipais. Brasília

ICEPA – INSTITUTO DE PLANEJAMENTO E ECONOMIA AGRÍCOLA DE
SANTA CATARINA (1999). Avaliação do Projeto Microbacias I: Monitoramento
da Qualidade da Água. Relatório de Avaliação Final. Florianópolis.

IFLORESP – INSTITUTO FLORESTAL DE SÃO PAULO (1994). Plano de
Manejo Integrado das Unidades de Itirapina – SP.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (2004a).
Monitoramento do Desflorestamento Bruto da Amazônia. www.inpe.gov.br
(consultado em 26/10/2004).

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (2004b).
Programa de Preservação e Controle às Queimadas e aos Incêndios Florestais
no Arco de Desflorestamento. www.inpe.gov.br (consultado em 26/10/2004).

IPEF - INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS (2002). Plano
Diretor de Conservação dos Recursos Hídricos por Meio de Recuperação e da
Conservação da Cobertura Florestal da Bacia do Rio Corumbataí. Piracicaba,
SEMAE, 301 p.

IPEÚNA. Lei nº 323 de 20 de novembro de 1987. Código de Obras e Postura
do Município.

IRRIGART – ENGENHARIA E CONSULTORIA EM RECURSOS HÍDRICOS
(2004). Relatório da Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios

Piracicaba, Capivari e Jundiá – 2002/2003. Piracicaba, FEHIDRO/CONSÓRCIO PCJ.

IRRIGART – ENGENHARIA E CONSULTORIA EM RECURSOS HÍDRICOS (2005). Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Situações dos Recursos Hídricos 2002 / 2003 (Relatório Síntese). Piracicaba, FEHIDRO / PCJ / CBH – PCJ.

ITESP – FUNDAÇÃO INSTITUTO DE TERMAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (2005). Projeto de assentamento em que o ITESP Implementa Projetos de Desenvolvimento. www.itesp.sp.gov.br (consulta em 03 de março de 2005).

ITIRAPINA. Lei nº 1.101 de 27 de dezembro de 1983. Código de Obras e Postura do Município de Itirapina.

ITIRAPINA. Decreto nº 1.859, de 26 de agosto de 1999. Lei Municipal de Uso e Parcelamento do Solo.

JACOMINE, P. K. T. (2000). Solos sob Matas Ciliares. IN: RODRIGUES e LEITÃO FILHO. Matas Ciliares – Conservação e Recuperação, p. 27-31. São Paulo, EDUSP/FAPESP.

JOLY, C. A e BICUDO, C.E.M (orgs) (1990). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do Conhecimento ao Final do Século XX – 7: Infra-estrutura para Conservação da Biodiversidade. São Paulo, FAPESP, 150 p.

JUCOVSKY, V. L. R. S. (2000) O Papel do Juiz na Defesa do Meio Ambiente. Revista de Direito Ambiental, nº 19, p. 41-52.

KELMAN, G. (1997). Gerenciamento de Recursos Hídricos, Parte I: X Outorga. Vitória, XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos.

KOFFLER, N. F. (1997) Aptidão Agrícola e Susceptibilidade à Erosão das Terras da Bacia do Rio Corumbataí, Através de Sistemas de Informações Geográfica. Revista Educação Gráfica, Bauru, 1 (1): 11-26.

KRONKA, F. J.N. et al. (2002). Inventário Florestal das Áreas Reflorestadas do Estado de São Paulo. São Paulo, Instituto Florestal.

KRONKA, F. J.N. et al (2003). Mapeamento e Qualificação do Reflorestamento no Estado de São Paulo. Revista Florestar Estatístico, vol. 6, nº 14. São Paulo, Fundação Florestal.

LANNA, A. E. (1995) Gerenciamento de Bacia Hidrográfica: Aspectos Conceituais e Metodológicos. Brasília, IBAMA / MMA, 171p.

LIMA, W. de P. (1986). O Papel Hidrológico da Floresta na Proteção dos Recursos Hídricos. I Congresso Florestal Brasileiro, Olinda, Revista Silvicultura, V.41, p.59-62.

LIMA, P. R. A. (1998). Retenção de Água de Chuva por Mata Ciliar na Região Central do Estado de São Paulo (Dissertação de Mestrado). Botucatu, UNESP.

LIMA, W. de P. e ZAKIA, M. J. B. (2000). Hidrologia de Matas Ciliares. IN: RODRIGUES e LEITÃO FILHO. Matas Ciliares – Conservação e Recuperação, p. 33-44. São Paulo, EDUSP/FAPESP.

LISTEL (2005). Lista de Assinantes Comerciais de Piracicaba e Região (www.listel.com.br)

MA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (1987). Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas: Manual Operativo. Brasília.

MACHADO, P. A. L. (2001). Direito Ambiental Brasileiro. 9ª ed., São Paulo. Ed. Revista dos Tribunais, 318 p.

MACHADO, P. A. L. (2002). Recursos Hídricos – Direito Brasileiro e Internacional. São Paulo, Malheiros Editores, 216 p.

MANTOVANI, W.; ROSSI, L.; ROMANIUC NETO, S.; ASSAD-LUDEWIGS, I. Y.; WANDERLEY, M. G. L.; MELSO, M. M. R. F. e TOLEDO, C.B. (1989). Estudo Fitossociológico de Mata Ciliar em Mogi-Guaçu, SP. IN BARBOSA L. M.(Coord.). Simpósio sobre Mata Ciliar. São Paulo, Fund. Cargill, p. 235-267.

MARTIN, N. B. (1998) Manejo de Microbacias: o Caso do Paraná – Rural. IN: LOPES et al. Gestão Ambiental no Brasil – Experiência e Sucesso. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, p. 239 – 264.

MAZZILLI, H. N. (1999). O Inquérito Civil: Investigações do Ministério Público, Compromissos de Ajustamento e Audiências Públicas. São Paulo, Editora Saraiva. 455 p.

MCT – MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (2001). Diretrizes Estratégicas para o Fundo de Recursos Hídricos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Brasília, Centro de Estudos e Gestão Estratégica.

MENDES, J. C. (2004) Caracterização Fitogeográfica como Subsídio para a Recuperação e a Conservação da Vegetação na Bacia do Rio Corumbataí / SP. Dissertação de Mestrado. Piracicaba, Laboratório de Ciências Florestais / ESALQ – USP.

MILARÉ, E. (2000) Direito do Ambiente: Doutrina, Prática, Jurisprudência, Glossário. São Paulo, Ed. Revista dos Tribunais, 687 p.

MIRRA, A. L. V. (2003). Proteção do Meio Ambiente: a Omissão do Poder Público e o Papel Social do Judiciário no Controle da Administração Pública. Revista de Direito Ambiental, nº 30, p. 35-44.

MINTER – MINISTÉRIO DO INTERIOR. Portaria GM013, de 1976. Estabelece a primeira classificação dos corpos d'água do Brasil.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL (1998). Relatório Nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica. Brasília. 282 p.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL (1998). Programa Nossa Natureza. Brasília.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2001). Diretrizes Metodológicas do Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (2002). Política Nacional da Biodiversidade (segunda versão). Brasília, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. 41 p.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2004). Programa Nacional de Florestas – Metas e Ações Estratégicas: 2004 – 2007. Brasília, Secretaria de Biodiversidade e Florestas.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2005). Estudos Amostram Degradação das APPs. www.mma.gov.br (consultado em 28 de setembro de 2005).

MMA e MEC - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE e MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2003) Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA: Documento em Consulta Nacional. Brasília.

MOLDAN , B e CERNY, J. (1992). Biogeochemistry of Small Catchments – A Tool for Environmental Research. New York, John Wiley & Sons.

MONTEIRO, R. M. et al. (2002). Arboreto da Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade: Diagnóstico dos Remanescentes Arbóreos e Propostas de Revitalização dos Canteiros. Rio Claro, UNESP.

MUSCUTT, A. D.; HARRIS, G. L.; BAILEY, S. W.; DAVIES, D. B. (1993). Buffer Zones to improve Water Quality: a Review of their Potential Use in UK Agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, V. 45, p 59-77.

OLIVEIRA, L. M. (1998). Controle de Fontes Dispersas de Poluição pela Fixação de Largura Mínima de Faixa de Vegetação Natural ou Recomposta ao Longo de Corpos D'água (Dissertação de Mestrado). São Carlos, EESC/USP, 107 p.

OLIVEIRA, A. B. et al. (2002). Proposta Preliminar do Plano de Manejo do Horto Florestal Edmundo Navarro de Andrade, Rio Claro – SP. I Fórum de Debates sobre Ecologia da paisagem e Planejamento Ambiental. Rio Claro.

OLIVEIRA, I. S. D. de (2004). A Contribuição do Zoneamento Ecológico Econômico na Avaliação de Impacto Ambiental: Bases e Propostas Metodológicas. São Carlos, EESCUSP. Dissertação de Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental.

PAGANO, S. N. e DURINGAN, G. (2000). Aspectos da Ciclagem de Nutrientes em Matas Ciliares do Oeste do Estado de São Paulo, Brasil. IN: RODRIGUES e LEITÃO FILHO. *Matas Ciliares – Conservação e Recuperação*, p. 109-123. São Paulo, EDUSP/FAPESP.

PAUL, M. J. e MEYER, J.L. (2001). Streams in the Urban Landscape. *Annual Review Ecology System*, 33:333-65.

PENTEADO, M. M. (1976) Geomorfologia do Setor Centro Ocidental da Depressão Periférica Paulista. São Paulo, Série Teses e Monografias. Instituto de Geociências – USP.

PIRACICABA. Decreto nº 7.686 de 03 de setembro de 1967. Cria o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e dá competências.

PIRACICABA. Lei nº 2.434 de 13 de março de 1981. Código de Meio Ambiente do Município de Piracicaba.

PIRACICABA. Lei nº 2641, de 04 de janeiro de 1985 (a). Zoneamento urbano e rural do município.

PIRACICABA. Lei nº 2643, de 04 de janeiro de 1985 (b). Estabelece o Parcelamento do Solo urbano do município

PIRACICABA. Lei Complementar nº 46 de 15 de setembro de 1995. Instituiu o Plano Diretor Municipal de Piracicaba.

PIRACICABA. Decreto nº 710.305, de 2003. Define os membros do COMDEMA.

PROCHNOW, M. C. R. (1990) Análise Ambiental de Sub-bacias do rio Piracicaba: Subsídios ao seu Planejamento e Manejo. Rio Claro, Tese de Doutorado. IGCE – UNESP.

PROESP ENGENHARIA LTDA (2005). Plano Diretor para Recomposição Florestal visando a Produção de Água nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – Relatório Final. Prefeitura de Atibaia e CBH-PCJ.

RANIERI, V.E.L. (2004). Reservas Legais: Critérios para Localização e Aspectos de Gestão. São Carlos, EESC/USP. Tese de Doutorado em Engenharia Hidráulica e Saneamento.

REBOUÇAS, A. da C; BRAGA, B. e TUNDISI, J. G. (Organizadores) (2002). Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação. São Paulo, Ed. Escrituras. 2ª Edição revisada e ampliada. 703 p.

RIBEIRO, M.A. (1998) Ecologizar – Pensando o Ambiente Humano. Belo Horizonte, Rona Editora, 392 p.

RILEY, A. (2003). Guide to Urban Riparian Renaissance. Restoring Streams in Cities: A Guide for Planners, Policymakers and Citizens. *Hidrological Process*, 17:501-503.

RIO CLARO. Lei Orgânica do Município. Editada em 06 de abril de 1990.

RIO CLARO. Lei nº 2.492, de 06 de agosto de 1992 (a). Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento de Rio Claro.

RIO CLARO. Lei nº 2.493, de 06 de agosto de 1992 (b). Estabelece o uso parcelamento do solo para fins urbanos.

RIO CLARO. Lei nº 2.495, de 10 de agosto de 1992 (c). Estabelece o zoneamento rural e urbano de Rio Claro.

RIO CLARO. Lei nº 3.305, de 13 de novembro de 2002. Cria o CONDEMA - Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e atribui competências.

RIO CLARO. Decreto nº 6.870, de 05 de junho de 2003. Define os membros do COMDEMA.

RODRIGUES, R. R. e SHEPHERD, G. J. (2000). Fatores Condicionantes da Vegetação Ciliar. IN: RODRIGUES e LEITÃO FILHO. *Matas Ciliares – Conservação e Recuperação*, p. 101-107. São Paulo, EDUSP/FAPESP.

SABAAG, S. ; ALVES, V.; BRITO, C. (2003). Situação do Monitoramento da Qualidade da Água no Brasil. IN: ANA. *O Estado das Águas no Brasil: 2001-2002*. Brasília, ANA/MMA. p.137 -203.

SACHS, I. (1993) *Estratégias de Transição para o Século XXI: Desenvolvimento e Meio Ambiente*. São Paulo, Estudio Nobel/Fundap.

SALATI, E. *A Floresta e as Águas* (1985). *Revista Ciência Hoje*, São Paulo Sociedade Brasileira para o progresso da Ciência, v.3, p.58-94.

SANTA GERTRUDES. Lei nº 1629 de 04 de fevereiro de 1998. Uso e parcelamento do solo urbano do município de Santa Gertrudes.

SANTA GERTRUDES. Lei nº 1.883, de 05 de julho de 2002. Institui o Plano Diretor Municipal.

SÃO PAULO. Decreto nº 28.239, de 1957. Cria as Estações Experimental e Ecológica de Itirapina.

SÃO PAULO. Lei Complementar nº 94, de 1974. Institui as Áreas de Proteção de Mananciais de Interesse da Região Metropolitana de São Paulo.

SÃO PAULO. Lei nº 898, de 18 de dezembro de 1975. Disciplina o uso do seu solo para a proteção de mananciais de interesse para a Grande São Paulo.

SÃO PAULO. Lei nº 997, de 31 de maio de 1976. Dispõe sobre o Controle da Poluição do Meio Ambiente

SÃO PAULO. Lei nº 1.172, de 17 de novembro de 1976. Delimita as Áreas de Proteção de Mananciais de Interesse da Região Metropolitana de São Paulo

SÃO PAULO. Decreto nº 8.468, de 1976. Regulamenta a Lei nº 997 de 1976, sobre o controle de poluição.

SÃO PAULO. Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores do Estado de São Paulo

SÃO PAULO. Decreto nº 2.292, de 1977. Realiza o Tombamento do Horto Florestal de Rio Claro.

SÃO PAULO. Decreto nº 20.960, de 08 de junho de 1983. Cria a Área de Proteção Ambiental – APA - Corumbataí.

SÃO PAULO. Decreto nº 27.388, de 1987. Cria o Comando de Policiamento Florestal.

SÃO PAULO. Decreto nº 26.882, de 1987. Cria a Área de Proteção Ambiental –APA - Piracicaba.

SÃO PAULO. Constituição do Estado de São Paulo. Promulgada em 05 de outubro de 1989.

SÃO PAULO. Lei 7.663, de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos e ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

SÃO PAULO. Lei nº 7.667, de 1991. Cria o Comitê Estadual das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí.

SÃO PAULO. Decreto nº 41.990, de 23 de julho de 1997. Cria o Programa Estadual de Microbacias no território do Estado de São Paulo.

SÃO PAULO. Lei nº 9.866, de 28 de novembro de 1997. Dispõe sobre as diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo.

SÃO PAULO. Lei nº 9.509 de 1997. Dispõe sobre a Política Estadual de Meio Ambiente.

SÃO PAULO. Decreto nº 42.798, de 1998. Institui os Núcleos Regionais de Educação Ambiental.

SÃO PAULO. 1999. Resumo Histórico das Áreas e Imóveis do Horto Florestal Edmundo Navarro de Andrade. São Paulo, Gabinete do Governador, Programa de Recuperação de Bens Culturais.

SÃO PAULO. Decreto nº 46.263, de 09 de novembro de 2001. Dispõe sobre a estruturação da Política Militar do Estado de São Paulo.

SÃO PAULO. Decreto nº 46.819, de 11 de junho de 2002. Recategoriza o Horto Florestal de Rio Claro em Floresta Estadual Navarro de Andrade - FEENA.

SÃO PAULO. Decreto nº 47.397, de 2004. Promove a revisão dos mecanismos de licenciamento ambiental no Estado de São Paulo

SEADE - FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (2004). Banco de Dados de Informações dos Municípios Paulistas. São Paulo

SILVA, D.D. da e PRUSKY, F. F. org (2000). Gestão de Recursos Hídricos – Aspectos Legais, Econômicos, Administrativos e Sociais. Brasília, MMA\UFV\ABRH. 659p.

SEMAE – SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DE PIRACICABA (2002). Protocolo de Intenções e Plano de Ações para a Recuperação da Bacia do Rio Corumbataí.

SMA – SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, (1994). Estabelecimento de Metas Ambientais e de Recuperação dos Corpos de Água: Bacia do Rio Piracicaba. São Paulo. Série Relatórios.

SMA – SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Resolução nº 05, de 07 de janeiro de 1997 (a). Introduz o TAC nos procedimentos de controle ambiental pelo governo do Estado de São Paulo.

SMA – SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO (1997) (b). Uma Nova Política de Mananciais – Diretrizes e Normas para a Proteção e Recuperação das Bacias Hidrográficas dos Mananciais de Interesse Regional do Estado de São Paulo.

SMA – SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO (1997c). Atlas das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo. Parte I – Litoral; Parte II – Interior. São Paulo.

SMA e IBAMA - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO e INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Resolução Conjunta nº 04, de 03 de dezembro de 1993. Estabelece condições e procedimentos para a reposição florestal obrigatória em São Paulo.

SMA – SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Resolução nº 04, de 22 de janeiro de 1999. Disciplina o procedimento ambiental das atividades minerárias.

SMA – SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO (2005). Projeto de Recuperação de Matas Ciliares Seleciona 15 microbacias para Demonstração. www.ambiente.sp.gov.br (acessado em 26/07/2005)

SMA e SERHS – SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E SECRETARIA ESTADUAL DE ENERGIA, RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO. Resolução conjunta nº 01, de 23 de janeiro de 2005. Regula o procedimento para o licenciamento ambiental integrado às outorgas de recursos hídricos.

SNE – SOCIEDADE NORDESTINA DE ECOLOGIA. (2004). Mapeamento dos Remanescentes Florestais do Nordeste Brasileiro. Recife. www.sne.org.br (consulta em 20/10/2004).

SOS MATA ATLÂNTICA (2003). Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica: 1995-2000. São Paulo. www.sosmatatlantica.org.br (consulta em 09/10/2003).

SOUZA, M. P. de et al (2003). Zoneamento Ambiental para Determinação de Aptidões para a Implantação de Aterro Sanitário no Município de Piracicaba – SP. São Carlos, EESC/USP. Relatório Técnico.

SRHSO – SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS, SANEAMENTO E OBRAS (1999). Programa de Investimentos para Proteção e Aproveitamento dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí.

THAME, Antônio C. de Mendes, org. (2002). Comitês de Bacias Hidrográficas – Uma Revolução Conceitual. São Paulo. Igual Editora. 150 p.

TNC - THE NATURE CONSERVANCY. (1999). Agua: Valoración del Servicio Ambiental que Prestam las Áreas Protegidas. Arlington, Virginia, USA, Publicaciones América Verde. 80 p.

TROPMAIR, H. (1975) Regiões Ecológicas do Estado de São Paulo. Biogeografia, São Paulo, nº 10, 24 p.

UGP – UNIDADE GESTORA DO PROGRAMA CORUMBATAÍ (2003). Relatório de Atividades 2001 e 2002 referente ao Programa de Investimentos da Bacia do Corumbataí. Americana, Consórcio Intermunicipal das Bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiáí.

UICN – UNION MUNDIAL PARA LA NATURALEZA (1994). Directrices para las Categorías de Manejo de Areas Protegidas. Switzerland e Cambridge, Gland.

UNESCO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA (1997). Educação Ambiental – As Grandes Orientações de Conferência de Tblisi. Série Estudos de Educação Ambiental, Ed. Especial. Brasília, IBAMA.

UNESCO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA (1999). Educação para um Futuro Sustentável – uma visão transdisciplinar para uma ação compartilhada. Brasília, IBAMA.

VALENTE, R. O. A e VETTORAZZI, C. A. (2003). Mapeamento de Uso e Cobertura do Solo da Bacia do Rio Corumbataí, SP. Circular Técnica do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, nº 196. (www.ipef.br/publicacoes/ctecnica)

VIANA, M. & MENDES, J.C. (1999). Conservação da Biodiversidade em Paisagens Fragmentadas: o caso da Bacia do Corumbataí. Revista Holos, Edição Especial. p. 92 – 98.

ZORZETTO, R.; FIORAVANTI, C.; FERRANI, M. (2003). A Floresta Renasce. Revista Pesquisa FAPESP, nº 91, p. 48 – 52. São Paulo.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.