SOUTH-SOUTH COOPERATION PROGRAMME

PROGRAMA DE COOPERAÇÃO SUL-SUL

DOCUMENTO DE TRABALHO
WORKING PAPER

Nº 34, 2005

ÁGUAS DA MATA ATLÂNTICA
PROGRAMA ÁGUAS E FLORESTAS DA MATA ATLÂNTICA

Waters of the Atlantic Forest

The Forests and Water Programme in the Atlantic Forest Biome

BRASIL *- Brazil*

Organização: Clayton Ferreira LINO e Heloisa DIAS

Organisation: HELOISA DIAS and CLAYTON FERREIRA LINO

With the support of Government of Spain,
Ministry of Environment,
National Parcs Autonomous Organization

UNITED NATIONS EDUCACIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION

MAN AND THE BIOSPHERE PROGRAMME

THE UNITED NATIONS UNIVERSITY

THIRD WORLD ACADEMY OF SCIENCES

ÁGUAS DA MATA ATLÂNTICA
PROGRAMA ÁGUAS E FLORESTAS DA MATA ATLÂNTICA

Organização:
Clayton Ferreira LINO e Heloisa DIAS
CONSELHO NACIONAL DA RESERVA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA
Março de 2005, São Paulo, Brasil

ABSTRACT

O **documento** ***"Águas da Mata Atlântica"*** é composto por três capítulos centrais: **Princípios e Diretrizes** para uma política integrada de gestão de Águas e Florestas na Mata Atlântica; **Base Conceitual,** que subsidia técnica e cientificamente a proposta contida no capítulo anterior e **Instrumentos Legais e Políticas Setoriais** que apontam os principais marcos legais para as ações preconizadas.

Embora voltado para a Mata Atlântica, o presente documento sinaliza de forma estratégica para a gestão integrada do binômio água-florestas em todo o Brasil e busca contribuir para que as questões ambientais passem a fazer parte e a constituírem prioridade na agenda dos Governos, dos Parlamentos, dos Colegiados Gestores e de toda a sociedade .

Construído coletivamente, este documento tem o ambicioso propósito de inspirar a sociedade brasileira a participar de um grande programa para conservação e recuperação das águas e florestas da Mata Atlântica. Para tanto, entendem as instituições envolvidas que é necessário antes de mais nada promover a integração das políticas de Recursos Hídricos e Florestais em nosso país. Este é o objetivo maior do "Programa Águas e Florestas na Mata Atlântica" realizado pelo Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica em parceria com o WWF-Brasil ,a Fundação SOS Mata Atlântica, o Ministério do Meio Ambiente, com os colegiados gestores de Bacias Hidrográficas e da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e com dezenas de instituições regionais.

The authors acknowledge the suggestions from Dr. Cláudia Santiago Karez (adjunt Specialist of Ecological Sciences Programme (UNESCO/ROSTLAC) after the critical reading of this document.

ÍNDICE

Apresentação **05**

1. Introdução
A Mata Atlântica: Por uma Gestão Integrada de Águas e Florestas 07

2. Princípios e Diretrizes 11
2.1 Princípios Básicos 11
2.2 Diretrizes Gerais 12

3. Base Conceitual 14
3.1 O que são Recursos Hídricos e Florestais 14
3.2 A relação entre a Floresta e a Água 15
3.3 O Bioma Mata Atlântica 18
3.4 Bacias Hidrográficas 19
3.5 Funções Hidrológicas da Floresta 21
3.6 Geração de Serviços Ambientais 22
3.7 Gestão Participativa e Desenvolvimento Sustentável na Bacia Hidrográfica. 23
3.8 Conservação e Recuperação das Florestas 24
3.9 Educação Ambiental e Mobilização 27

4. Instrumentos Legais e Políticas Setoriais 29
4.1 Políticas Nacionais de Meio Ambiente e Educação Ambiental 30
4.2 Instrumentos da Política de Recursos Hídricos 31
4.3 Instrumentos da Política Florestal 33

5. Considerações Finais 35

6. Referências Bibliográficas 36

7. Anexo 1: Lista de Parceiros e Instituições Colaboradoras 39

INDEX

Presentation 44

1. Introcuction
Mata Atlantica: Towards Integrated Forest and Water Resources Management 47

2. Principles and Guidelines 51
2.1 Basic Principles 51
2.2 General Guidelines 52

3. Conceptual Framework 54
3.1 What are Forest and Water Resources? 54
3.2 The relationship between Forests and Water 55
3.3 The Mata Atlantica Biome 58
3.4 River Basins 59
3.5 Hydrological Functions of the Forest 60
3.6 Provision of Environmental Services 62
3.7 Participative Management and Sustainable Development in River Basins 63
3.8 Forest Conservation and Restoration 64
3.9 Environmental Education and Mobilisation 67

4. Sectorial Policies and Legal Instruments 69
4.1 National Policies in the Environmental Area and that of Environmental Education 70
4.2 Political Instruments concerning Water Resources 71
4.3 Instruments of Forest Policy 73

5. Final Considerations 75

6. Bibliographical References 36

7. Appendix 1: List of Collaborating Institutions 39

Apresentação

Floresta da Tijuca, dezembro de 1861. A outrora exuberante mata virgem que recobria as belas montanhas da cidade do Rio de Janeiro estavam em grande parte dizimadas. Desmatamentos e queimadas, antes para a cana-de-açúcar e depois para o cultivo do café, haviam substituído grandes áreas de floresta por fazendas já pouco produtivas. À medida que sumiam as matas, secavam os córregos e escasseava a água.

O Governo imperial de Dom Pedro II iniciou então o primeiro grande programa de recuperação de uma área degradada na Mata Atlântica. Com a missão de recompor as florestas e águas dos mananciais da cidade, nomeou o Major Manuel Gomes Archer como administrador da Floresta da Tijuca. Com ele, uma equipe de 6 escravos e alguns assalariados iniciou o trabalho de plantio de "arvoredos do país", que durou mais de uma década.

> " Durante anos e anos (Archer) replantou grande parte da floresta, encheu dentro da terra, a cisterna quase esgotada do lençol freático e pôs a correr de novo à flor do solo, e morro abaixo, o Carioca, o Banana Podre, o dos Macacos, dos Canoas, todos os rios e arroios que nos dão vida". (Antônio Callado, 1992)

No final do mesmo século XIX, o trabalho de Archer inspirou a desapropriação das fazendas de café e a recuperação da Serra da Cantareira, que com suas matas ainda hoje assegura a qualidade de nascentes que abastecem mais de 40% dos moradores da metrópole paulistana.

Tijuca e Cantareira, os dois maiores maciços florestais urbanos do planeta, além de água, contribuem para o equilíbrio climático das cidades ao controlar a temperatura e umidade e ao seqüestrar carbono, oferecendo paisagem, lazer e ecoturismo, conservando importantes espécies da rica biodiversidade da Mata Atlântica e servindo de inspiração para grandes empreitadas na busca de um desenvolvimento sustentável.

O presente documento, construído coletivamente, tem o mesmo e ambicioso propósito de inspirar a sociedade brasileira a participar de um grande programa para conservação e recuperação das águas e florestas da Mata Atlântica. Para tanto, entendem as instituições envolvidas que é necessário antes de mais nada promover a integração das políticas de Recursos Hídricos e Florestais em nosso país. Este é o objetivo maior do "Programa Águas e Florestas na Mata Atlântica" realizado pelo Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica em parceria com a Fundação SOS Mata Atlântica, o WWF - Brasil, o Ministério do Meio Ambiente, com os colegiados gestores de Bacias Hidrográficas e da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e, com dezenas de instituições regionais.

A escassez da água constitui-se hoje num dos maiores e mais importantes desafios deste século. No entanto esta questão não deve ser tratada de forma dissociada da questão ecológica como um todo. As ações de conservação dos recursos florestais, de preservação ambiental, são medidas de caráter preservacionista também para água e suas reservas.

O Programa Águas e Florestas na Mata Atlântica se fundamenta em base conceitual resultante da análise do processo de apropriação predatória dos recursos naturais do Bioma pela sociedade brasileira; aponta princípios e diretrizes para uma política integrada de gestão de águas e florestas

como fundamental para reverter o passivo ambiental que vem se acumulando na região desde o século XVI, e relaciona os principais instrumentos legais e político-institucionais para a consecução desses objetivos.

Em face à grande extensão do Bioma Mata Atlântica e à diversidade dos aspectos físicos, ambientais e sócio-culturais que caracterizam seu território, é natural que se busque implantar estratégias diferenciadas para a gestão integrada de seus recursos naturais, adaptadas às peculiaridades das diversas sub-regiões, sem que se perca uma visão integradora e que se traduza na sustentabilidade do Bioma. Assim, a bacia hidrográfica surge como uma alternativa importante para que se desenvolvam esses esforços de gestão.

Em uma primeira fase do Programa, foram realizados workshops regionais em bacias hidrográficas do Nordeste (Rio Pirapama/PE), do Sudeste (Rio Ribeira/SP) e Sul (Rio Tramandaí/RS). A partir destes subsídios e do trabalho de consultores contratados, foi elaborado um novo documento discutido em um Workshop Nacional sobre Águas e Florestas na Mata Atlântica realizado em São Paulo em julho de 2002, do qual participaram mais de 50 representantes de órgãos governamentais, ONGs, instituições de pesquisa e órgãos colegiados, particularmente de Comitês Gestores de Bacias Hidrográficas e Comitês Estaduais da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

Como resultado deste processo de discussão, foi elaborado o documento "*Águas e Florestas da Mata Atlântica: Por Uma Gestão Integrada*", publicado pelo CN-RBMA e Fundação SOS Mata Atlântica, em 2003. Posteriormente, com a colaboração do WWF - Brasil e da Associação Mico-Leão-Dourado, em 2004, foi publicado o Caderno 27 da RBMA - Série Políticas Públicas. O referido caderno agrega a rica experiência desenvolvida numa segunda fase do Programa na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, que abrange os Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo. O Programa Águas e Florestas vem sendo expandido, com sucesso, nesta e em outras importantes e estratégicas bacias hidrográficas do bioma Mata Atlântica, a exemplo da Bacia do Rio Doce, nos Estados de Minas e Espírito Santo.

Este ***Documento de Trabalho: Águas da Mata Atlântica*** parte das publicações acima mencionadas e, é composto por três capítulos centrais: **Princípios e Diretrizes** para uma política integrada de gestão de Águas e Florestas na Mata Atlântica; **Base Conceitual,** que subsidia técnica e cientificamente a proposta contida no capítulo anterior e **Instrumentos Legais e Políticos Setoriais** que apontam os principais marcos legais para as ações preconizadas.

Embora voltado para a Mata Atlântica, o presente documento sinaliza de forma estratégica para a gestão integrada do binômio água-florestas em todo o Brasil e busca contribuir para que as questões ambientais passem a fazer parte e a constituírem prioridade na agenda dos Governos, dos Parlamentos, dos Colegiados Gestores e de toda a sociedade. As consolidações e propostas aqui apresentadas não desconhecem a necessidade de se ter uma política integrada dos recursos naturais para todos os biomas brasileiros, tarefa que a nosso ver é prioritária e deve ser coordenada pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, organismo superior do Sistema Nacional de Meio Ambiente.

Clayton Ferreira Lino e Heloisa Dias
Organizadores

1. Introdução

A Mata Atlântica: Por uma Gestão Integrada de Águas e Florestas

Embora menos conhecida internacionalmente que a Amazônia, e formando com ela as duas maiores e mais importantes florestas tropicais do continente Sul-Americano, a Mata Atlântica é a floresta-mãe da Nação Brasileira. Nos domínios desse bioma começou a História do país e nessa área vivem hoje cerca de 120 milhões de habitantes, em milhares de cidades, concentrando grande parte dos maiores pólos industriais, químicos, petroleiros, portuários e turísticos do Brasil.

Depois de 500 anos de utilização contínua restam menos de 4% de sua área original de matas primitivas e outros 4% de florestas secundárias. Apesar de toda essa devastação a Mata Atlântica ainda abriga um dos mais importantes conjuntos de plantas e animais de todo o planeta.

Levantamentos realizados entre 1985 e 2000 mostram, que embora num ritmo menor que décadas atrás, mas ao mesmo tempo com maior gravidade devido ao estágio avançado de degradação do Bioma como um todo, a Mata Atlântica brasileira continua sendo destruída.

O Diretor-Executivo do Convênio sobre a Biodiversidade Ecológica, Hamdallah Zedan, exemplificou, durante a Conferência de Biodiversidade, Ciência e Governabilidade, organizada pela UNESCO em Paris, em fevereiro de 2005, que "45% das florestas originais e 10% dos corais desapareceram e os remanescentes estão gravemente ameaçados. Calcula-se que cerca de 16 mil espécies animais estão atualmente ameaçadas de extinção: um em cada quatro mamíferos do planeta, um em cada oito pássaros e um em cada três anfíbios". Alertou também que: "Os primeiros relatórios sobre o fenômeno Tsunami indicam que as áreas degradadas foram as mais atingidas pelas ondas. As áreas que mantiveram seus ecossistemas em boa saúde, como os mangues, resistiram melhor do que as que tinham suas florestas degradadas".

As florestas tropicais, por suas condições de umidade e calor, são os ecossistemas terrestres que dispõem da maior diversidade de seres vivos. Entre elas a Mata Atlântica, segundo estudos levados a efeito nas últimas décadas, é a floresta que apresenta a maior quantidade de diferentes espécies arbóreas. Levantamentos realizados pela Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira - CEPLAC e o Jardim Botânico de Nova York, localizaram mais de 450 diferentes espécies de árvores em apenas um hectare de floresta no sul da Bahia, corredor central da Mata Atlântica. Numa comparação simplificada existem mais plantas e animais diferentes em um hectare de Mata Atlântica do que em toda a Alemanha" (LINO,C.F., 2003).

A Mata Atlântica ocorre em 7 das 9 maiores bacias hidrográficas brasileiras. Suas florestas são fundamentais para a manutenção dos processos hidrológicos assegurando a quantidade e qualidade da água potável para mais de 120 milhões de brasileiros em cerca de 3400 municípios, e para os mais diversos setores da economia nacional como a agricultura, a pesca, a indústria, o turismo e a geração de energia.

Os rios e lagos da Mata Atlântica abrigam também ricos ecossistemas aquáticos, grande parte deles ameaçados pela poluição, assoreamento, desmatamentos, barragens e poços feitos sem os devidos cuidados ambientais.

Foto: Clayton F. Lino

A proteção, tanto das florestas como das águas na Mata Atlântica deve ser realizada com urgência e através de políticas e mecanismos de gestão integrada. Essa é uma das prioridades da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica através de seu Programa "Águas e Florestas".

Como em diversas outras partes do planeta é cada vez mais grave a situação de escassez, destes recursos naturais, especialmente na regiões metropolitanas.

No Brasil temos mais de 13% da água doce disponível no planeta. Mas estes recursos estão distribuídos de forma bastante desigual. Cerca de 80% estão na região amazônica. Os outros 20% restantes se distribuem pelas demais regiões do país, onde se encontram mais de 90% da população. As regiões Sul e Sudeste no Brasil possuem densidade demográfica 20 vezes maior que a Amazônia, na região norte e volume de água é 10 vezes maior. (DIAS, H., 2004).

Em seu artigo *Por uma Geopolítica da Água: conheça o Mapa dos Conflitos*, o Professor Francisco Teixeira, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, ressalta que "o consumo da água multiplicou-se por seis no século 20, duas vezes a taxa do crescimento demográfico do planeta. Baseando-se em tais dados, calcula-se que em 2025 cerca de 3,5 bilhões de pessoas estarão sofrendo com a escassez de água. Neste quadro a água tornou-se uma questão de segurança e defesa do Estados-Nações, devendo constar do planejamento estratégico de todos os países, em especial daqueles considerados como fontes hídricas", como é o caso do Brasil.

Pesquisa encomendada pelo WWF-Brasil ao IBOPE revelou que a população tem uma percepção equivocada sobre quem é o grande "vilão" do consumo e da poluição de água no país. Nada menos que 41% apontaram a indústria, quando, na realidade, a agricultura consome cerca de 70% dos recursos hídricos utilizados no Brasil.

O Deputado Federal Antônio Carlos Thame em seu artigo *Água: Direito Humano Inalienável,* publicado em março de 2005, ressalta que "não é somente a água necessária para produzir alimentos que está no limite da exaustão. Falta água para beber". "O Projeto do Milênio, plano de ação para combater a pobreza, a fome e doenças opressivas que afetam milhões de pessoas, lançado em 2002 pelas Nações Unidas, divulgou em janeiro passado seu último relatório, em que acusa a existência de mais de 1 bilhão de pessoas no mundo sem acesso à água potável e 2,6 bilhões (mais de 40% da população mundial) sem coleta ou tratamento de esgoto, ou seja, sem saneamento básico. E justamente esta ausência de saneamento é responsável não somente por mais de 80% da mortalidade infantil, como também pela ocupação de mais de 50% dos leitos dos hospitais brasileiros por pessoas acometidas de doenças de veiculação hídrica, ou seja, de

enfermidades transmitidas pela água. Na realidade, este imenso desastre, ao mesmo tempo ambiental e de saúde pública, é fruto não somente do crescimento e adensamento populacional, mas também do despejo indiscriminado de esgotos domésticos e industriais, dos lixões, do entulho jogado nas margens dos cursos d'água, da ocupação e impermeabilização das margens dos rios, do desmatamento irresponsável, deixando as águas inservíveis para consumo humano. O item 42 do documento "Água, fonte de vida", da Campanha da Fraternidade - 2004, destaca: "Se existe uma escassez progressiva, ela é fruto da depredação causada pela mão humana. O problema da água é mais uma questão de gerenciamento que de escassez"

A análise do Sistema Nacional do Meio Ambiente e dos órgãos gestores de recursos hídricos e florestais que o integram permite identificar alguns aspectos fundamentais para a formulação e a implementação de uma política integrada de gestão de águas e florestas na Mata Atlântica.

As agências ambientais encarregadas da proteção de florestas, ou seja os órgãos aos quais cabem a implantação das Unidades de Conservação, a coordenação da política florestal e a aplicação da legislação específica, pautam-se muitas vezes por linhas de atuação marcadas essencialmente pelo preservacionismo, pela pequena integração com as demais intervenções de política ambiental e agrícola, pela dificuldade de lidarem com a dinâmica de conflitos vinculada ao processo de desenvolvimento e de estabelecerem uma interlocução com os setores produtivos. Outros, quando desenvolvem programas de fomento florestal, privilegiam a monocultura de espécies exóticas de rápido crescimento, tratando de forma acessória a recuperação e o manejo sustentável de matas naturais. Projetos florestais de maior porte raras vezes tem entre suas prioridades, o objetivo de assegurar a conservação de recursos hídricos e a biodiversidade aquática e terrestre.

Ao mesmo tempo, a política de recursos hídricos, cujo eixo organizacional é a constituição de Comitês de Bacias embora venha evoluindo no sentido de uma integração ao sistema ambiental e ao conjunto da política de meio ambiente, ainda tem a marca de uma cultura técnica de gerenciamento quantitativo dos recursos hídricos, excessivamente voltada para obras, e acompanhada de uma visão de qualidade que se restringe basicamente à questão do saneamento. Agrava este quadro o fato do sistema de recursos hídricos, em algumas regiões, vincular-se ao setor de governo que representa grandes usuários diretos destes recursos, como por exemplo as áreas energéticas e agrícola, o que dificulta o estabelecimento de planos de múltiplo uso da água que não privilegie tais áreas em detrimento de outras.

Em seu conjunto, a gestão ambiental brasileira ainda apresenta forte compartimentação, com pouca articulação setorial, o que dificulta a integração das políticas e sistemas de gestão vinculados aos recursos hídricos e florestais e, em conseqüência, restringido o alcance das iniciativas de desenvolvimento sustentável nas bacias hidrográficas. Estas iniciativas ficam reduzidas, via de regra à experiências pontuais de práticas sustentáveis, que esbarram em regulamentos muito restritivos ou burocráticos e na falta de mecanismos econômicos viabilizadores de novas economias sustentáveis.

Para reverter este quadro no que tange aos recursos hídricos e florestais com vista à sua gestão integrada, três aspectos se destacam como prioritários:

- **A articulação das políticas setoriais, razão central deste documento proposto;**
- **A promoção de processos participativos e instrumentos integrados de gestão;**
- **A integração de ações em campo a partir de um recorte territorial adequado.**

Neste sentido, as Bacias Hidrográficas se apresentam como o espaço territorial mais promissor para uma gestão integrada de águas e florestas, considerando-se tanto os aspectos naturais quanto os culturais e sócio-econômicos envolvidos.

Da mesma forma, as instâncias colegiadas como Comitês Gestores de Bacias Hidrográficas e os Comitês Estaduais da RBMA são foros privilegiados para promover a desejada integração transsetorial e a necessária interlocução qualificada com os setores produtivos.

É igualmente importante que sejam articulados os instrumentos de conservação e gestão que tanto o setor hídrico quanto o florestal já dispõe. Deste modo, nas bacias hidrográficas, a criação de unidades de conservação, as reservas legais, a efetivação das áreas de preservação permanente, entre outros instrumentos da política florestal devem ter a conservação das águas como um parâmetro prioritário. Os programas de reflorestamento devem dar prioridades à recuperação de áreas erodidas, áreas de recarga de aqüíferos e a formação de corredores ecológicos em matas ciliares. Da mesma forma, os mecanismos da política de recursos hídricos como a cobrança pelo uso da água, os planos de bacia e outros, podem e devem considerar como prioritários a conservação e a recuperação das florestas, contribuindo para a conservação da biodiversidade a elas associadas.

Vários projetos de lei encontram-se em tramitação no Congresso Nacional e, se aprovados resultarão em avanços para a conservação dos recursos naturais dos biomas brasileiros. Dentre outros, destacamos o Projeto de Lei da Mata Atlântica nº 3.285 de 1992, de autoria do Deputado Federal Fábio Feldman, que há mais de 10 anos vem enfrentando o "lobby" e a resistência do setor madereiro para sua aprovação. E também o Projeto de Lei 1.339 de 2003, de autoria do Deputado Federal Fábio Souto, que propõe a aplicação da receita da cobrança pelo uso da água na recomposição florestal das áreas de preservação permanente.

O Secretário Nacional de Recursos Hídricos, João Bosco Senra, reforçou em seus pronunciamentos durante o FÓRUM das ÁGUAS, realizado em fevereiro de 2005, que "o sentido da cobrança como instrumento relaciona-se sempre, à necessidade de disciplinar o uso, evitar o desperdício e contribuir para reverter o passivo ambiental, e nunca deve se submeter à lógica do lucro e da especulação mercantil."

Para que tais objetivos sejam atingidos é necessário vontade política e um claro compromisso com as populações locais e o fortalecimento dos canais de participação das mesmas junto aos órgãos colegiados gestores. Para tanto, é urgente capacitar a uns e outros, ampliar o conhecimento sobre as interrelações entre águas e florestas e a conscientização sobre o valor desses recursos.

É a partir destas premissas, do arcabouço político-conceitual da Agenda 21, dos tratados internacionais, em especial o da biodiversidade, que o presente documento foi elaborado. Espera-se com ele contribuir para uma "cultura hidro-florestal" na Mata Atlântica entendida como um dos pilares do desenvolvimento sustentável nessa importante região do Brasil.

Em âmbito nacional, *Programa Águas e Florestas na Mata Atlântica*, foi iniciado em dezembro 1999 por iniciativa e parceria entre o Conselho Nacional Reserva Biosfera Mata Atlântica e a Fundação SOS Mata Atlântica. Além de contar com o apoio de diversos organismos regionais, este *Programa* foi apoiado pelo Ministério do Meio Ambiente, em sua Fase I através da Secretaria de Recursos Hídricos, e em sua Fase II através do *Programa Nacional de Florestas*,

da Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Mais recentemente tem sido reforçada a integração deste Programa com novos programas que vem sendo implantados no Brasil, voltados também para gestão integrada dos recursos naturais em bacias hidrográficas, a exemplo do *Programa Águas para a Vida* do WWF - Brasil (2001) e do *Programa de Conservação de Recursos Florestais e Hídricos - Projeto de Restauração de Matas Ciliares das Bacias Hidrográficas Fluminenses e do rio Paraíba do Sul*, do IBAMA/MMA (2004).

O interesse especial do *Programa Águas e Florestas na Mata Atlântica* é subsidiar a formulação e implementação de políticas integradas de conservação e gestão de recursos hídricos e florestais, resgatando a compreensão e a utilização do papel estratégico das florestas para o equilíbrio do ciclo hidrológico regional, para a preservação da biodiversidade necessária aos ciclos de vida dos ecossistemas aquáticos e terrestres, e como recurso essencial aos diferentes tipos de usos sustentáveis dos ambientes regionais.

2. Princípios e Diretrizes

2.1 Princípios Básicos

Para o pleno exercício de uma política integrada de conservação e gestão de recursos hídricos e florestais, são considerados como **Princípios Básicos**:

- Reconhecer a importância do Bioma Mata Atlântica, tanto por sua elevada biodiversidade, quanto por seu papel na conservação das águas para seus usos múltiplos e sustentáveis, com destaque para o abastecimento de grande parte da população brasileira;

- Considerar a bacia hidrográfica como um importante espaço de planejamento e de gestão ambiental integrada, com ênfase na conservação simultânea do solo, da água e da floresta, visando a manutenção dos ecossistemas naturais, a sustentabilidade dos processos produtivos e a garantia da boa qualidade de vida para os seus habitantes;

- Considerar como fundamental a revisão e integração das políticas setoriais, especialmente das áreas florestal e hídrica, bem como a integração das mesmas com as demais políticas públicas que afetem o uso e a preservação de recursos naturais, como por exemplo a agrícola e a de saneamento ambiental;

- Reconhecer a necessidade da integração dos aspectos sociais, econômicos, ambientais, éticos e políticos no processo de gestão ambiental por meio de ações inter e transdisciplinares, entre as ciências naturais, humanas e exatas, entre os saberes científico e popular;

- Considerar fundamentais para a política de conservação e gestão integrada dos recursos hídricos e florestais, a informação, a participação social, a capacitação técnica - científica e o compromisso efetivo do governo em todas as suas instâncias;

- Reconhecer a importância da educação ambiental como processo explicitador das relações de interdependência entre florestas e águas, integrando informações e contribuindo para a internalização de conceitos junto a todos os segmentos da sociedade;

- Reconhecer a necessidade de garantir a gestão participativa, abrangente, representativa e descentralizada, que priorize a intervenção por meio de ações institucionais integradas.

2.2 Diretrizes Gerais

Partindo dos princípios anteriormente considerados e tomando-se como referência a contextualização da gestão ambiental no Brasil, o marco conceitual e legal específico, são propostas as seguintes Diretrizes Gerais:

- Reconhecer na gestão ambiental por bacia hidrográfica, a oportunidade da integração dos esforços para a conservação da floresta e da água, buscando-se a melhoria da qualidade de vida das populações residentes e a gestão de conflitos no uso dos recursos naturais;

- Incorporar na gestão dos recursos hídricos o reconhecimento de sua importância para conservação e integridade dos ecossistemas aquáticos e os parâmetros representados pelo papel estratégico das florestas, especialmente das unidades de conservação e demais áreas protegidas, no regime hídrico regional.

- Compatibilizar interesses diversos e fortalecer os comitês e demais organismos gestores de bacias hidrográficas, enquanto instâncias articuladoras das políticas integradas de águas e florestas, de interlocução com os setores produtivos e instrumentos de desenvolvimento sustentável;

- Utilizar plenamente os instrumentos de gestão previstos na legislação brasileira, dos estados e dos municípios, com ênfase nos planos de bacias hidrográficas, para induzir e assegurar a conservação integrada dos recursos hídricos e florestais;

- Estimular e apoiar a utilização de instrumentos econômicos, particularmente de mercados, na indução de iniciativas de conservação integrada de florestas e águas, na perspectiva da sustentabilidade;

- Estimular e apoiar pesquisas que possibilitem um maior conhecimento sobre os recursos hídricos e florestais existentes, assim como mecanismos mais adequados de conservação integrada e de valoração dos serviços ambientais;

- Estimular e potencializar as iniciativas de empresas, de instituições científicas e de organizações do terceiro setor nos programas e projetos sócio-ambientais de proteção, recuperação e uso sustentável dos recursos hídricos e florestais, incluindo as redes de econegócios;

- Assegurar, facilitar e ampliar o acesso às informações que possibilitem ao cidadão a tomada de posição na defesa do meio ambiente, particularmente dos recursos hídricos e florestais;

- Proteger todos os remanescentes florestais existentes, com ênfase naqueles que contribuem mais diretamente para a conservação da água, a preservação de espécies endêmicas ou em extinção, ou a formação de corredores ecológicos, buscando assegurar o desmatamento zero nos ecossistemas do bioma Mata Atlântica;

- Resgatar e difundir a importância da conservação integrada dos recursos hídricos e florestais, junto às populações locais, aos usuários da água e da floresta, aos tomadores de decisão e à sociedade em geral;

- Criar, implementar e bem administrar as unidades de conservação e as zonas especiais de proteção dos recursos hídricos (nascentes, matas ciliares, entorno de lagoas e reservatórios, terrenos declivosos e áreas de recarga de aqüíferos), estabelecendo o controle ambiental e a incorporação dos seus valores junto à sociedade potencialmente beneficiária;

- Reverter a situação de degradação de áreas prioritárias para a conservação dos recursos hídricos e da biodiversidade, por meio da recuperação florestal multifuncional, que pressupõe a geração e o aproveitamento de benefícios ambientais, sociais e econômicos possíveis, e do uso adequado do solo urbano ou rural;

- Desenvolver um amplo trabalho de combate ao desperdício dos recursos hídricos junto a todos os segmentos da sociedade e setores usuários, com ênfase para os de saneamento e de irrigação;

- Valorizar e promover a capacitação e troca de experiências em gestão, em recuperação florestal multifuncional inserida no contexto da sócioeconomia florestal, em educação e mobilização ambiental;

- Valorizar a educação ambiental como processo contínuo e permanente, elemento chave na aproximação dos conhecimentos popular e científico, na ampliação da consciência, na formação do pensamento crítico e na apropriação do conhecimento sobre o uso e proteção das águas e das florestas;

- Valorizar a mobilização social como elemento chave para a organização e autogestão pelas comunidades, principalmente nas práticas de conservação integrada, construindo relações mais interativas e críticas, fortalecendo os processos de auto desenvolvimento e afirmação da coletividade;

- Articular e envolver os governos federal, estaduais e municipais nas decisões políticas da gestão integrada dos recursos hídricos e florestais, de acordo com as competências de suas respectivas instituições;

- Estimular e garantir a participação dos diferentes setores da sociedade na discussão e definição das prioridades locais de conservação integrada de florestas e águas;

- Assegurar e incentivar a participação da população nas tomadas de decisão, na implantação de ações e nas atividades de controle social, através dos canais legais e institucionais existentes, com ênfase para os Comitês Estaduais da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e Comitês Gestores de Bacias Hidrográficas e para as ações que integrem estes dois fóruns de gestão;

- Estimular projetos que tenham efeito demonstrativo para a proteção, recuperação e uso sustentável dos recursos hídricos e florestais, dos seus produtos e benefícios;

- Reconhecer e fortalecer iniciativas bem sucedidas de conservação e gestão integradas

de águas e florestas, bem como, promover a construção de instrumentos comuns de apoio às intervenções locais;

- Estimular as atividades produtivas que estejam compatibilizadas com a proteção ambiental e garantindo o equilíbrio na relação solo-floresta-água, com ênfase naquelas desenvolvidas por microbacia hidrográfica;

- Estimular que sejam incorporados no processo de escolha e manutenção das reservas legais os objetivos de conservação dos recursos hídricos;

- Universalizar os serviços de saneamento ambiental, com ênfase na inclusão hídrica dos cidadãos sem acesso a esse benefício, contribuindo para a reversão do processo de degradação e poluição dos recursos hídricos e florestais.

3. Base Conceitual

Uma política de conservação e gestão integradas de recursos hídricos e florestais deve estar fundamentada em uma base conceitual científica e argumentos sócio-ambientais seguros. Neste sentido, procura-se oferecer uma contribuição para esta base, amadurecendo conceitos e apresentando argumentos que tornem esta política mais sólida e menos vulnerável à desinformação.

3.1 O que são recursos hídricos e florestais?

A água e a floresta são considerados recursos naturais finitos. Isto porque, embora o homem ainda os utilize para suas mais diversas necessidades, 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 respeite sua capacidade natural de regeneração.

Os recursos hídricos são de usos múltiplos. O abastecimento público é mundialmente reconhecido como prioritário diante das demais demandas, como as do abastecimento industrial, irrigação, dessedentação de animais, lazer, aquacultura, geração de energia elétrica, navegação, conservação da biota aquática e até mesmo da recepção de efluentes tratados. No Brasil, só o setor agrícola/ irrigantes demanda 60% de recursos hídricos (Banco Mundial, 1994).

Por sua vez, a floresta também se apresenta como de usos múltiplos pelo homem ao longo da sua história. Embora seu potencial madeireiro tenha sido o mais explorado ao longo dos séculos, dando suporte inclusive a economias locais, nacionais e internacionais, inúmeros outros produtos e subprodutos tiveram e ainda têm importante significado econômico como, por exemplo, a Piaçava *(Attalea funifera)*; o Palmito juçara *(Euterpe edulis)*; as Bromélias (várias espécies); o Xaxim *(Dicksonia sellowiana)*; a Erva Mate *(Ilex paraguariensis)*; o Caju *(Anacardium occidentale)* e diversas outras frutas e plantas, inclusive medicinais. 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 qualidade e vazão.

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 o da proteção de espécies ameaçadas de extinção ou de preservação da biodiversidade, como base para a pesquisa científica, proteção de solos e encostas, ou ainda como regulador climático.

3.2 A relação entre a floresta e a água

É cada vez maior o reconhecimento entre ambientalistas, acadêmicos, órgãos públicos e mesmo entre outros setores sociais não diretamente envolvidos com o tema, que existe uma relação de interdependência entre a floresta e o ecossistema aquático, e que a degradação ou escassez de um perturba profundamente a existência e a qualidade do outro.

Porém, as bases científicas e a dimensão da importância desta relação não são amplamente conhecidas e avaliadas. Isso resulta em alguns erros de expectativa e até em fragilidade de argumentos na defesa de uma gestão integrada desses dois recursos, particularmente junto aos tomadores de decisão.

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 dois caminhos: volta à atmosfera por evapotranspiração ou atinge o solo, através da folhagem ou do tronco das árvores. Na floresta, a interceptação da água acima do solo garante a formação de novas massas atmosféricas úmidas, enquanto a precipitação interna, através dos pingos de água que atravessam a copa e o escoamento pelo tronco, atingem o solo e o seu folhedo. 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 como água no solo por mais algum tempo ou percolar como água subterrânea. De qualquer forma, a água armazenada no solo que não for evapotranspirada, termina por escoar da floresta paulatinamente, compondo o chamado deflúvio, que alimenta os mananciais hídricos e possibilita os seus usos múltiplos.

O processo de interceptação da chuva pela floresta, além de afetar a redistribuição da precipitação e a economia da água no solo, desempenha significativa influência sobre a qualidade da água. Isto é particularmente evidenciado quando da remoção da cobertura florestal. (LIMA, 1986)

Segundo o autor citado, 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 impactos do desmatamento de uma floresta, traduzem-se em: aumento do escoamento hídrico superficial; redução da infiltração da água no solo; redução da evapotranspiração; aumento da incidência do vento sobre o solo; aumento da temperatura; redução da fotossíntese; ocupação do solo para diferentes usos; e redução da flora e fauna nativas. (BRAGA,1999)

Assim, como efeitos principais neste cenário ambiental de degradação, podem ser facilmente identificados: alteração na qualidade da água, através do aumento da turbidez, da eutrofização e do assoreamento dos corpos d'água; alteração do deflúvio, com enchentes nos períodos de chuva e redução na vazão de base quando das estiagens; mudanças micro e mesoclimáticas, esta última quando em grandes extensões de florestas; mudança na qualidade do ar, em função da redução da fotossíntese e do aumento da erosão eólica; redução da biodiversidade, em decorrência da supressão da flora e fauna local; e poluição hídrica, em função da substituição da floresta por ocupação, em geral inadequada, com atividades agropastoris, urbanas e industriais.

Muitos estudos evidenciam a dinâmica da água na floresta tropical úmida. Enfocam sobretudo a relação entre a floresta e o clima, as vazões dos rios e os processos erosivos decorrentes do desmatamento. Na Amazônia brasileira, uma pesquisa realizada aplicando-se o método isotópico para evidenciar a recirculação do vapor d'água na região (SALATI, 1985), indica que o balanço hídrico de uma bacia hidrográfica nas proximidades de Manaus (área coberta com floresta densa) demonstrou que 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 igarapés, que drenam a bacia hidrográfica, removem os outros 25% da água da chuva. 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. Os estudos da bacia amazônica como um todo, incluindo vegetações distintas de cerrado e de regiões montanhosas, indicam que, do total da água precipitada, cerca de 50% saem pelo rio Amazonas e cerca de 50% voltam à atmosfera na forma de vapor, através da evapotranspiração.

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

Algumas informações já são disponíveis sobre a relação entre água e floresta na Mata Atlântica. Um estudo realizado no Parque Estadual da Serra do Mar em São Paulo (CICCO et al, 1988) quantificou a interceptação da água de chuva por mata natural secundária em uma bacia experimental. A pesquisa evidenciou que 18,23% da água das chuvas que chega à floresta retorna 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 uma vegetação do tipo "cerradão", em São Paulo (LIMA, 1998), a interceptação da água de chuva na copa das árvores foi de 37,6%. 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 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. Em estudo realizado no Parque Ecológico Municipal Vasconcelos Sobrinho, na localidade de Brejo dos Cavalos (Caruaru-PE), foi evidenciada forte concentração de chuvas na área, comparada com a do entorno (CABRAL et al, 1999). Considerando a pluviosidade em cinco municípios vizinhos e em áreas do próprio município de Caruaru, no período de agosto/98 a julho/99, observou-se que neste Brejo de Altitude a precipitação foi cerca de quatro vezes superior.

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 a 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 & 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 conservação. São áreas situadas nas margens de cursos d'água e reservatórios e nas nascentes dos rios, onde se instalam as 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. São áreas das mais dinâmicas, tanto em termos hidrológicos, quanto geomorfológicos e ecológicos (LIMA & ZAKIA, 2000). Pedologicamente considera-se que seus solos variam essencialmente em função do maior ou menor hidromorfismo. 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 & SHEPHERD, 2000).

As áreas de acentuada declividade também merecem uma atenção especial na sua proteção com cobertura florestal, em função do risco de erosão e de deslizamentos do solo, acarretando em problemas de aumento da turbidez e de assoreamento nos corpos d'água.

Não é só para o meio rural que a boa relação entre 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 hídricos tornam-se essenciais. Nesta região o aumento populacional, com conseqüente incremento no consumo de água e na produção de esgoto e lixo, levam a um eminente colapso na disponibilidade hídrica para abastecimento humano. A poluição e escassez de água decorrentes da ocupação urbana inadequada, são fatores determinantes na degradação da floresta, especialmente no bioma Mata Atlântica. Ao mesmo tempo, o desmatamento em terrenos declivosos e a destruição das várzeas para ocupação urbana

desordenada, cria áreas críticas de risco, particularmente para as populações de baixa-renda.

3.3 O Bioma Mata Atlântica

O Bioma Mata Atlântica é um domínio com múltiplas fitofisionomias, formado por um conjunto de ecossistemas florestais e ecossistemas associados.

Segundo a legislação vigente (Decreto Federal 750/93), e tendo-se por base o mapa de vegetação do Brasil (IBGE, 1993) o Domínio da Mata Atlântica corresponde (I) à totalidade da Floresta Ombrófila Densa que acompanha o litoral, desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul; (II) às Florestas Estacionais Deciduais e Semideciduais do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo; (III) às Florestas Estacionais Semideciduais de Mato Grosso do Sul, incluindo os vales dos rios da margem direita do rio Paraná; Minas Gerais, nos vales dos rios Paranaíba, Grande e afluentes; Minas Gerais e Bahia, nos vales dos rios Paraíba do Sul, Jequitinhonha, rios intermediários e afluentes; e de regiões litorâneas limitadas do Nordeste, contíguas às florestas ombrófilas; (IV) a totalidade da Floresta Ombrófila Mista e aos encraves de Araucária nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais; (V) às formações florísticas associadas, como manguezais, vegetação de restingas e das ilhas oceânicas; (VI) aos encraves de cerrado, campos e campos de altitude compreendidos no interior das áreas citadas acima; (VII) às matas de topo de morro e de encostas do Nordeste, particularmente os brejos de altitude de Pernambuco e Paraíba e as chãs do estado do Ceará, na Serra de Ibiapaba e de Baturité, e na da Chapada do Araripe; e (VIII) às formações vegetais nativas de Fernando de Noronha.

Originalmente a Mata Atlântica se estendia por mais de 1.362.548 Km^2, correspondendo a cerca de 15% do território brasileiro, espalhando-se por 17 Estados.

A Mata Atlântica, embora situada na área mais urbanizada do país, reduzida a cerca de 8% de sua cobertura original, em grande parte fragmentada e ainda sob ameaça de destruição em várias regiões, representa uma das mais importantes florestas tropicais do planeta. Possui imenso valor paisagístico, científico, turístico e cultural, presta inúmeros serviços ambientais como a conservação da biodiversidade, proteção de solos, das águas e encostas, dentre outros e contribui significativamente para a economia brasileira tanto no nível local, quanto nacional e internacional (LINO, C. F., 2002).

Nesse conjunto florestal encontra-se uma diversificada fauna, caracterizada pelo grande número de espécies raras e endêmicas, em muitos casos ameaçadas de extinção. As estimativas indicam que a região abriga 261 espécies de mamíferos (73 deles endêmicos), 620 espécies de pássaros (160 endêmicos), 260 anfíbios (128 endêmicos), além de aproximadamente 20.000 espécies de plantas vasculares, das quais mais da metade são restritas à Mata Atlântica. Mais de 2/3 dos primatas da Mata Atlântica são endêmicos a essa região (SMA, 1996; Fonseca, 1996).

Saliente-se, que a destruição está levando à perda acelerada da biodiversidade deste bioma. A Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção foi atualizada em 22 de maio de 2004. Encomendada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), a elaboração da nova lista foi coordenada pela Fundação Biodiversitas em parceria com a Sociedade Brasileira de Zoologia, a Conservation International do Brasil e o Instituto Terra Brasilis e contou com o trabalho de

mais de 200 cientistas. Em 13 anos, desde a publicação da lista anterior, o número de espécies ameaçadas quase dobrou, passando de 219 para 395.

No mapa da extinção, destaque negativo para a Mata Atlântica, com seus fragmentados 7,3% de florestas remanescentes. A situação do bioma mais crítico do país prova que o desaparecimento de espécies da fauna está diretamente ligado à destruição de seu habitat. Das 265 espécies de vertebrados ameaçados, 185 ocorrem na Mata Atlântica (69,8%). Delas, 100 espécies (37,7%) são endêmicas ao bioma, ou seja, se desaparecerem aqui, não poderão ser encontradas em nenhum outro lugar. (Site RBMA, 2005)

Por isso, a Mata Atlântica encontra-se entre os cinco "hotspots" para a conservação da biodiversidade do mundo, de acordo com a Conservação Internacional.

Porém, o patrimônio representado pela Mata Atlântica vai muito além da riqueza de sua biodiversidade ou de sua exuberância paisagística. Ele está intimamente ligado à proteção dos solos e de mananciais de água potável. Sua importância é igualmente básica na cultura nacional e na beleza de nosso litoral. A própria imagem e identidade brasileira está impregnada de Mata Atlântica. Nas artes, na mitologia popular, na arquitetura e em todos os campos da cultura brasileira e Mata Atlântica deixou e deixa sua influência e, mais que qualquer ecossistema no país, essa floresta guarda os marcos de nossa história. Inúmeros sítios arqueológicos indicam a presença humana nessa região há milhares de anos. A esses povos extintos, seguiram outros ainda que em grande parte ameaçados e marginalizados pelas injustiças de nossa sociedade. Atualmente mais e 70 áreas indígenas subsistem na área da Mata Atlântica e sua influência persiste forte na cultura nacional, mesclada com a contribuição africana que veio com os escravos, a européia dos colonizadores e imigrados e, mais recentemente a dos imigrantes asiáticos.

É exatamente nas comunidades tradicionais indígenas, camponesas e de pescadores que talvez persiste alguns de nossos maiores patrimônios: a diversidade étnica e cultural, o conhecimento ancestral sobre a ecologia da floresta e a experiência concreta de alternativas de maneja-las de forma sustentável. (LINO,CF 2003)

3.4 Bacias Hidrográficas

Entende-se por bacia hidrográfica toda a área de captação natural da água da chuva que escoa superficialmente para o rio ou um seu tributário. Os limites da bacia hidrográfica são definidos pelo relevo, considerando-se como divisores de água os terrenos mais elevados. Portanto, a depender do relevo, a bacia hidrográfica pode apresentar diferentes formas, variando de estreita e alongada a larga e curta.

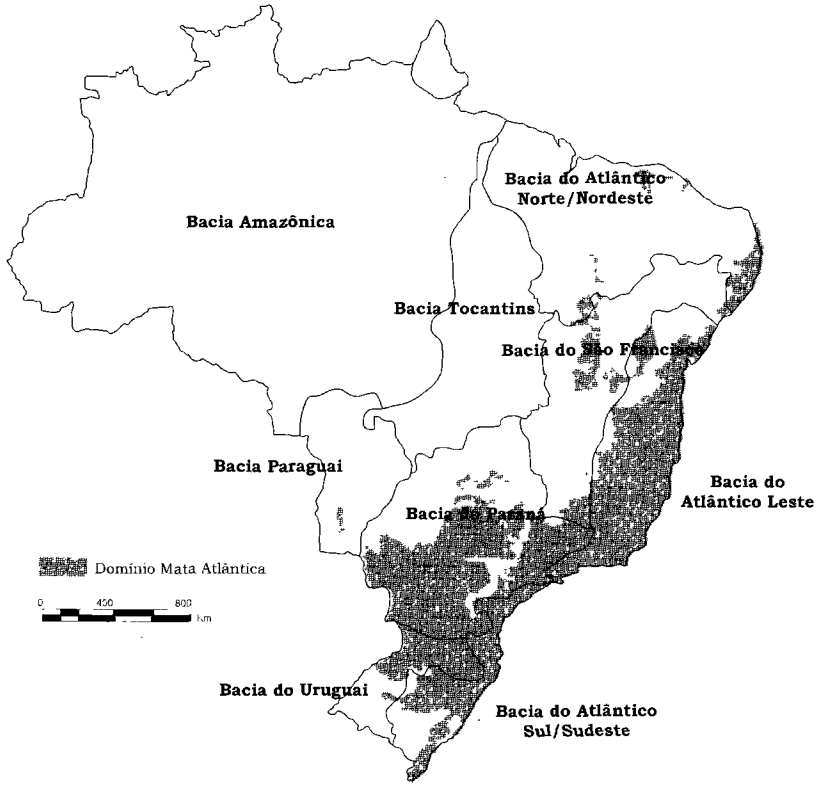
O rio principal, que dá o nome à bacia, recebe contribuição dos seus afluentes, sendo que cada um deles apresenta inúmeros tributários menores, alimentados direta ou indiretamente por nascentes. Assim, em uma bacia existem várias sub-bacias e muitas microbacias. Estas, são as unidades fundamentais para a conservação e o manejo, uma vez que a característica ambiental de uma bacia reflete a somatória ou a sinergia dos efeitos das intervenções ocorridas no conjunto das microbacias nela contidas.

Além de aspectos como área, forma e estrutura de drenagem, é importante conhecer as características hidrológicas, como vazão e qualidade da água. São considerados como principais

parâmetros físico-químicos de qualidade a temperatura, pH, turbidez, salinidade, oxigênio dissolvido, teor de matéria orgânica e a concentração de alguns nutrientes, como nitrogênio e fósforo. Em termos microbiológicos é usual mensurar a concentração de colônias de coliformes totais e fecais.

Todos esses parâmetros, e muitos outros, variam em resposta às formas de uso da água e do solo na bacia hidrográfica. Assim, para compreender o que acontece na bacia é fundamental considerar os usos múltiplos da água e seus potenciais conflitos, sobretudo em relação à irrigação, ao atendimento industrial e ao uso urbano, seja quanto à captação para abastecimento ou quanto ao destino dos efluentes. Deve ser considerado também o importante papel e valor ecológico dos ecossistemas aquáticos para conservação das florestas e dos demais recursos naturais.

DOMÍNIO MATA ATLÂNTICA E SUAS BACIAS HIDROGRÁFICAS



Ao mesmo tempo, é indispensável avaliar o uso do solo em função das suas potencialidades e limitações ecológicas, tendo-se como referência a sustentabilidade dos recursos naturais. No caso das florestas, as iniciativas de preservação, recuperação ou uso sustentado devem contribuir para a conservação dos recursos hídricos, sob a ótica da gestão integrada da microbacia, da sub-bacia e finalmente da bacia hidrográfica como um todo.

Saliente-se que uma correta gestão da bacia não deve contemplar apenas as águas superficiais, mas considerar as águas sub-superficiais ou freáticas (que alimentam as nascentes e os cursos d'água). Também devem ser adequadamente protegidas as águas profundas, geralmente confinadas ou sub-confinadas a dezenas de metros da superfície, formando preciosos aqüíferos. Tais mananciais não respeitam os limites definidos pela projeção vertical do contorno das bacias

hidrográficas, transcendendo-os. Assim, as águas dos aqüíferos subterrâneos conectam-se sob diversas bacias vizinhas, podendo a sua contaminação por mau uso ou a sua super-exploração, gerarem conseqüências nefastas à distância.

A água não é o único elemento natural do ambiente. Por isso não deve ser vista isoladamente (LANNA, 1997). Sem dúvida que a presença ou ausência de cobertura florestal em uma bacia hidrográfica influencia a qualidade e a quantidade da água, da mesma forma em que 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.

3.5 Funções hidrológicas da floresta

A mata desempenha inúmeras funções ecológicas. Entre elas a da proteção da biodiversidade, garantindo habitat 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, inclusive da biota a eles associada.

O papel da floresta na conservação dos recursos hídricos é exercido através da influência sobre diferentes processos hidrológicos. Os principais processos são:

Atenuação dos picos de vazão

O escoamento direto é o volume de água que escoa 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 & ZAKIA, 2000). Tal constatação levou ao reconhecimento da chamada "área variável de afluência" - AVA (HEWLETT & HIBBERT, 1967).

Portanto, em um primeiro momento a floresta é capaz de segurar a vazão do rio, atenuando as enchentes. 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.

Influência da qualidade na água

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

RHODES et al (apud LIMA, 1986) evidenciaram 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) evidenciou a remoção do fósforo pela mata ciliar, através da revisão de extensa literatura. Já ASMUSSEN et al (apud OLIVEIRA, 1998) indica fenômeno equivalente para redução da carga de pesticidas.

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. Porém, segundo PAGANO & DURIGAN (2000), existem alguns processos de transferência exclusivos de matas ciliares, que são: 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; entrada de nutrientes através do fluxo lateral do lençol freático, transportando-os das partes mais elevadas para a faixa ciliar; e perda de nutrientes com o arrastamento da serrapilheira pela água dos rios em áreas inundáveis.

De acordo com os autores citados, nessas condições a ciclagem de nutrientes entre os diversos compartimentos passa a ser totalmente aberta e imprevisível. Assim, relações de adição e perda de nutrientes do sistema são, além de complexas, de difícil quantificação.

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 detritos e 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.

3.6 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.

Nesse contexto, as matas que protegem nascentes, reservatórios e os próprios cursos d'água, desempenham um papel estratégico na geração desses serviços ambientais. 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 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 infiltração das fontes 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 decidiu investir, através da sua Companhia de águas e esgotos – SEMAE, em ações de conservação e recuperação florestal, para garantir o suprimento de água em qualidade e quantidade, necessárias à sua população de quase meio milhão de habitantes. Para isso, a SEMAE recolhe R$ 0,01 por cada m^3 de água captada, possibilitando a execução de projetos de sementeiras, reflorestamento e educação ambiental. Recentemente 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 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 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 (Ministério Meio Ambiente, MMA, 2000).

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.

Em julho de 2002, foi anunciada oficialmente a Agenda 21 Brasileira (CPDS, 2002), apresentando as ações prioritárias a serem desenvolvidas com a participação dos governos e da sociedade civil. Dentre elas, a agenda se propõe a "assegurar a preservação dos mananciais, pelo estabelecimento de florestas protetoras das margens dos rios, recuperando com prioridade absoluta suas matas ciliares".

3.7 Gestão participativa e desenvolvimento sustentável na bacia hidrográfica

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: a sustentabilidade ecológica, que 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, que 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, referenciada na busca da divisão equânime dos benefícios do desenvolvimento e das oportunidades associadas aos aproveitamentos e

desaproveitamentos dos recursos ambientais; a sustentabilidade política, que acarreta na construção de estratégias de desenvolvimento e seus processos decisórios com base em mecanismos democráticos de consulta, formulação, debate e decisão; e a sustentabilidade espacial, que 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.

Pesquisa encomendada pelo WWF - Brasil ao IBOPE revelou que embora existam, atualmente, 100 comitês de bacias hidrográficas e mais de 40 consórcios intermunicipais de bacias, 70% dos brasileiros dizem jamais ter ouvido falar dos comitês. Apenas 29% afirmaram ter ouvido falar. Entre estes, 92% não conhecem ninguém que participe de um comitê de bacia. "Estes dados são extremamente perturbadores, tendo em vista que os comitês de bacias, além de não serem poucos, são a forma da sociedade participar da gestão e conservação dos recursos hídricos", disse Samuel Barreto coordenador do Programa Águas para a Vida. E não é por falta de interesse: 65% dos entrevistados declararam estar dispostos a "participar de um grupo para decidir sobre o uso da água no local onde mora, ou fazer trabalho voluntário para proteção da água", e 76% participariam de campanhas e abaixo-assinados para recuperação de mananciais e uso responsável da água.

Por isso, há necessidade de que os comitês de bacias constituam em fóruns reais de planejamento e de tomada de decisão em temas relacionados ao desenvolvimento sustentável na bacia, acrescendo ao seu papel de gestor das águas, responsabilidades mais ampliadas.

Neste sentido, o sistema de gestão da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e outros organismos gestores de florestas devem interagir cada vez mais com os organismos gestores de bacias, reforçando a viabilização de iniciativas que atendam tais objetivos comuns.

3.8 Conservação e recuperação das florestas

A Conservação da Natureza, conforme a Lei Federal nº 9.985 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC (IBAMA, 2002), é entendida como o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral.

A conservação das florestas tem se dado em boa parte com a criação e utilização de instrumentos legais, como os já referenciados anteriormente nesse documento. Têm sido ampliadas e tornadas mais eficazes as práticas de gestão ambiental que visam à conservação. Geralmente estão ligadas a projetos e programas ambientais mantidos por instituições públicas e privadas, mas ainda são insuficientes como atividades de rotina.

A criação, implantação e manutenção de Áreas Protegidas, áreas especialmente dedicadas à proteção e manutenção da diversidade biológica e de seus recursos naturais e culturais associados, e manejadas por meio de instrumentos legais ou outros meios efetivos (MMA, 2002), poderia ser uma das principais forma de preservar, manter e usar sustentavelmente os remanescentes florestais existentes. Na prática brasileira, a efetividade das áreas protegidas ainda é um grande problema, quaisquer que sejam os níveis de governo onde estas são criadas e geridas.

A criação e gestão de Áreas Protegidas tomou impulso nos últimos anos ao receberem maior atenção por parte do Governo Federal e de alguns governos estaduais e municipais. O Programa Parques do Brasil, por exemplo, conduzido pela Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente estabeleceu como meta atingir a proteção de 10% de cada um dos biomas brasileiros, tendo em vista garantir a proteção da biodiversidade brasileira, a geração de emprego e renda e a melhoria da qualidade de vida da população brasileira.

Entre os vários tipos de Áreas Protegidas estão as **Unidades de Conservação**, espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regimes especiais de administração, às quais se aplicam garantias adequadas de proteção. Estas foram recentemente abrigadas sob a Lei do SNUC onde dividem-se em dois grupos distintos. As Unidades de Proteção Integral, que tem por objetivo a preservação da natureza e admite o uso indireto dos recursos naturais, e as Unidades de Uso Sustentável, que permitem compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parte dos seus recursos.

As **Áreas de Preservação Permanente**, como outro tipo de Áreas Protegidas, são definidas pelo Código Florestal como sendo certas áreas públicas, ou particulares, nas quais a supressão total ou parcial da vegetação natural só é permitida, mediante prévia autorização do Poder Executivo Federal, quando necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou de interesse social. Garantir a integridade das Áreas de Preservação Permanente tem sido um grande desafio. O papel da cobertura florestal nelas existentes já foi amplamente discutido nesse documento sob à ótica da melhoria da disponibilidade e qualidade das águas.

As **Reservas Legais** são áreas de cada propriedade particular onde não é permitido o corte raso da cobertura vegetal. Esse tipo de Área Protegida deve ter seu perímetro definido, sendo obrigatório sua averbação à margem da inscrição da matrícula do imóvel do registro de imóveis competente. Ainda que a área mude de titular ou seja desmembrada é vedada a alteração de sua destinação. A escolha e manutenção das Reserva Legais de uma propriedade poderia objetivar à conservação dos recursos hídricos. Se assim fosse, a obrigatoriedade de manter 20% da área da propriedade como reserva também traria grande significado para a qualidade e disponibilidade das águas da região. Entretanto, a legislação que estabelece a obrigatoriedade desse procedimento é parcamente cumprida.

Existem diversas alternativas para tornar esta legislação mais efetiva e que poderiam ser adotadas pelos órgãos governamentais encarregados do licenciamento ou do fomento para o meio rural e urbano. Isso ampliaria significativamente o somatório das áreas de reserva legal no solo brasileiro. Alguns Estados vêm inovando nesse sentido vinculando a obtenção de financiamentos ou licenças ao cumprimento da legislação ou criando programas específicos que atuam sobre o assunto.

Um enorme incremento nos benefícios gerados pela floresta para a qualidade e disponibilidade das águas superficiais e subterrâneas poderia ser obtido apenas com a efetivação das

Áreas Protegidas já definidas por lei e com as metas estabelecidas pelas políticas governamentais de conservação. Mesmo assim, é necessário intervir fortemente na recuperação das florestas, inclusive naquelas áreas de preservação permanente que encontram-se degradadas.

A partir de uma proposta inicial apresentada pelo Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, posteriormente discutida e complementada pela Câmara Técnica da Mata Atlântica, o CONAMA estabeleceu as "Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica" (CONAMA, 1998). Entre os princípios definidos está "a recuperação das áreas degradadas e a recomposição das formações florestais".

A recomposição, como forma de recuperação da floresta, entende a busca de uma situação o mais assemelhada possível à da floresta original. Difere da restauração, onde seriam reproduzidas as condições exatas do local tais como eram antes da alteração, e também da reabilitação, que estabelece-se em função de uma proposta de uso ou reaproveitamento da área (NOFFS, G.; GALLI, F. & GONÇALVES L.,1996). A recuperação pode se dar com maior ou menor interferência humana, por meio de instrumentos e formas de manejo que propiciarão o restabelecimento dos processos de sucessão fitoecológica, de forma natural ou dirigida, até atingir uma condição desejada.

Em uma Política Integrada de Conservação e Gestão dos Recursos Hídricos e Florestais, ao tratarmos da relação positiva entre cobertura florestal, disponibilidade e qualidade das águas superficiais e subterrâneas, não poderíamos deixar de lado outros serviços ou benefícios ambientais proporcionados pelas florestas. Alguns exemplos como a biodiversidade, o seqüestro de carbono, as alternativas de uso múltiplo de seus produtos madeireiros e não madeireiros, a alimentação animal, o turismo ecológico, o conforto climático e o prazer paisagístico ilustram a complexidade destes benefícios diretos e indiretos que um sistema florestal pode proporcionar. Por isso pretendemos reforçar aqui a perspectiva da recuperação florestal multifuncional, entendida como aquela que, sob a ótica do desenvolvimento sustentável, traz em si a geração e aproveitamento da complexidade dos benefícios ambientais, sociais e econômicos possíveis.

Essa diversidade de serviços pode se manifestar em diversos tempos caracterizando a recomposição como um processo que gradativamente acrescenta qualidade ao ambiente degradado até atingir um estado mais equilibrado. Nessa perspectiva, vale a pena estabelecer estratégias de como alcançar o estado de ambiente recomposto aproveitando o máximo de benefícios que podem ser gerados ao longo desse processo. Isso permite a adoção de várias formas de interferência, conforme o tipo de degradação existente, as condições sócio-econômicas dos agentes de recuperação e as metas intermediárias que forem estabelecidas.

A intervenção pode se dar por meio da potencialização dos processos de recuperação natural, caso o estado de degradação não seja extremo e existam condições físicas e biológicas dos solos, bem como fontes de sementes e dispersores naturais para que o repovoamento de espécies venha a ocorrer a bom termo. É o caso do uso de cercamento das áreas de capoeira evitando a pressão de pastoreio do gado.

No caso de haver dificuldades para o sucesso do processo natural, uma interferência mais intensa e qualificada pode ser realizada, desde que respeitadas as sucessões fitoecológicas e a interação planta-animal (REIS A. et al, 1999). É o caso de reflorestamentos com espécies nativas, dotados de diferentes momentos de intervenção pelo plantio sucessional de espécies pioneiras, secundárias e tardias, associados à valorização, proteção e potencialização da intervenção de

animais "semeadores" e "plantadores" no restabelecimento natural de espécies vegetais.

A implantação de sistemas produtivos com características ecológicas pode ser outra alternativa. Os sistemas agroflorestais podem conter metas intermediárias de manejo e utilização de produtos de espécies exóticas associados aos de espécies florestais nativas. Por meio deles é possível reduzir os custos de recuperação das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal (RUSSO R., 2002) e as espécies exóticas podem ser eliminadas do sistema e o manejo gradativamente reduzido até que, em uma meta de tempo, a cobertura florestal nativa da APP se restabeleça.

Na implantação de sistemas silviculturais com espécies nativas, práticas de manejo podem ser adotadas para um melhor rendimento na produção da floresta nativa, desde que os cuidados necessários para a manutenção de bancos de germoplasma das espécies retiradas sejam tomados. Ambos os casos poderão tratar, inclusive, de uma recomposição florística onde a interferência humana propicia o repovoamento ou o enriquecimento de uma determinada formação florestal com espécies nativas de ocorrência natural que tenham sido levadas ao desaparecimento, como no caso do palmiteiro *Euterpes edulis* (NODARI R. et al, 2000).

Percebe-se aí uma variedade de abordagens para a recuperação florestal na busca daquela que melhor ajusta-se às condições locais da área sob interferência. Desde a recomposição com finalidades conservacionistas e de proteção ambiental, até aquela intervenção que assume este mesmo compromisso, mas associado ao manejo e utilização sustentável dos produtos e serviços. Qualquer uma delas, porém, poderá ter um maior ou menor grau de qualidade, conforme disponha-se de conhecimento, planejamento e investimento. Retoma-se aqui a noção de processo, onde toda a iniciativa que propicie o restabelecimento da sucessão fitoecológica poderá atingir um estado recomposto.

Não podemos deixar, é claro, de inserir a recuperação florestal multifuncional no contexto da socioeconomia florestal, sob pena de estarmos preconizando algo socio-cultural e economicamente inviável. A sustentabilidade nas práticas de manejo florestal tem, de modo geral, se apresentado inconsistente e constrangedora por uma série de motivos: competição em condições desiguais com produtos ilegais; falta de conhecimento da legislação; falta de orientação e assistência técnica; lentidão dos órgãos licenciadores; falta de regularização fundiária; dificuldades de acesso ao mercado; dificuldades gerenciais e falta de crédito e/ou incentivos fiscais (SIMÕES, L. e LINO, C. F., 2002). Somam-se os aspectos culturais que determinam uma preferência pelos processos meramente extrativistas de origem colonial, sem qualquer forma de manejo sustentável. Isso estabelece a necessidade de uma intervenção sistêmica que permita abordar o conjunto de fatores determinantes das dificuldades para o sucesso do manejo florestal sustentável, ou pelo menos sobre os mais importantes.

3.9 Educação Ambiental e Mobilização

A educação ambiental deve ser um processo crítico, participativo, atuante e sensível que reforce o elo entre a sociedade e órgãos que atuam na questão ambiental em busca da conscientização e da aquisição de valores, comportamentos e práticas mais éticas e responsáveis em relação ao meio (MMA/MEC,1997). Este processo deve afastar-se da pedagogia exclusivamente informativa e da abordagem moralizadora e convencional, incorporando vivências de sensibilização e criação, práxis e reflexão.

A conscientização só poderá ser atingida quando gerada na própria comunidade e não a partir da doação externa de valores. De maneira geral, quanto maior a participação da sociedade na construção dos instrumentos de educação, maiores os seus resultados. Para que as pessoas, de fato, se preocupem e se responsabilizem por suas ações, desenvolvendo o sentido de cuidado e de conservação, é fundamental que se construam relações mais interativas, críticas e mobilizadoras.

Algumas intervenções em educação ambiental e mobilização abordam os problemas ambientais de forma pontual, às vezes de uma maneira ingênua e utilitarista, relevando a construção de um processo sistêmico. Infelizmente essas abordagens tem sido freqüentes, se não predominantes no tratamento das questões relacionadas aos recursos hídricos e florestais. Uma abordagem mais profunda é necessária, pois proporciona uma percepção ampla e integrada das relações ser humano/ambiente. Nela estarão sendo considerados os aspectos políticos, éticos, sociais, tecnológicos, científicos, econômicos, culturais e estéticos, principalmente quando conduzida numa perspectiva transdisciplinar, global e equilibrada.

É ainda fundamental que se estabeleça uma sólida coerência entre as concepções e práticas educativas e os princípios que regem o paradigma ecológico emergente. Por isso, a importância de ser avaliada a ideologia subjacente a todas as práticas, mesmo os jogos e as brincadeiras infantis. Os valores auto-afirmativos de competição e dominação devem ser substituídos por ações mais solidárias e cooperativas baseadas na convivência, parceria e integração.

Nessa perspectiva, é importante a realização de trabalhos, mostras e ações conjuntas que valorizem processos de auto-desenvolvimento e afirmação da coletividade, em especial no caso da gestão de recursos coletivos e de interesses difusos como os representados pelas águas e florestas.

Cabe ressaltar que todos os elementos integrantes das ações planejadas precisam ser avaliados com extrema profundidade quanto ao peso de seus valores culturais, afetivos e estéticos, frente aos econômicos e utilitários. Não é possível construir um sentimento natural de respeito, cuidado e proteção dos seres vivos quando estes são transformados em objetos ou considerados como meros recursos a serem explorados. Por isso, uma vez que admitimos o termo "recurso" ao referir-se às florestas e águas, é vital do ponto de vista da conscientização ambiental que o seu significado seja reavaliado com as comunidades locais frente aos princípios da educação holística e da ecologia profunda abordados por FERRY (1994), BOFF (1999), HEEMANN (1998), HUTCHISON (2000), CAPRA (1996).

Nos processos de mobilização e conscientização é importante a implementação de recursos didáticos e instrucionais atualizados, diversificados e motivadores. Daí o valor de estratégias que propiciem outras leituras da realidade, de envolvimento político, sensível, estético e lúdico (Congresso Internacional em Educação e Formação Ambiental - Congresso de Moscou, 1987). A sua abrangência não deve depender de espaços formais do sistema educacional, mas atingir a sociedade como um todo, diferentes grupos de interesse e diversas gerações. Além disso, poder extrapolar o espaço local, buscando uma identidade regional, estadual ou nacional sobre uma temática comum, como no caso das bacias hidrográficas.

Na preparação e adaptação de materiais didáticos, é importante também que docentes e educandos participem diretamente. A temática específica deve ser definida conjuntamente com professores e agentes multiplicadores a partir da análise da realidade em questão. Isso reconhece o professor como um verdadeiro agente de construção e cooperação do processo de Educação Ambiental. A

pedagogia crítica e libertadora de Paulo Freire, apoiada em processos dialógicos e adaptada às situações concretas que se impõe a cada realidade, pode ser aqui tomada como um referencial.

A educação ambiental como processo contínuo e permanente deverá fomentar a realização de experiências coletivas para todas as idades através de instrumentos e estratégias sistemáticos que explorem a ludicidade, a sensibilização, a criatividade e a cultura local, bem como a organização e auto-gestão de grupos da comunidade. Assim, na conservação e gestão integrada de águas e florestas de uma dada região é fundamental garantir a continuidade e permanência das ações, o que pode ser obtido com o reconhecimento e fortalecimento de iniciativas existentes nos diversos setores da sociedade, em especial os fóruns colegiados (Comitês de Bacia, Comitês da RBMA, Conselhos de Gestão de UCs entre outros) e instituições de ensino. Isso reduz os riscos de paralisação do processo nos momentos em que uma ou outra instituição apresenta deficiência ou dificuldade de atuação.

Estimular iniciativas de formação e atualização de professores e outros agentes multiplicadores e o intercâmbio de experiências é algo essencial. O estabelecimento de redes de comunicação e troca de experiências no âmbito das bacias hidrográficas pode prever, além do uso da internet, a realização de encontros e seminários locais ou regionais que, entre outros aspectos, promovam a integração escola-comunidade relacionando o conhecimento científico e o "saber popular" sobre a conservação e gestão integrada de águas e florestas. As iniciativas devem contemplar a realidade local sem, no entanto, perder de vista as perspectivas regionais e globais. Neste sentido, outros instrumentos poderão estar sendo utilizados, como os temas transversais dos Parâmetros Curriculares Nacionais (MEC, 1997), as Agendas 21 Locais (NOVAES, W. (Org.); RIBAS, O.; NOVAES, P., 2000), os Planos de Gestão Ambiental e os fóruns permanentes de Educação Ambiental.

É oportuno também evidenciar a necessidade de ampliação dos horizontes ambientalistas e de construção de uma visão mais abrangente e profunda da questão ambiental. O papel das ONGs e dos movimentos sociais é fundamental e já apresenta um histórico consistente em muitas áreas no bioma Mata Atlântica, por isso a necessidade de fortalecer as cooperações interinstitucionais existentes e de estabelecer novas relações com ONGs atuantes.

É recomendável uma atenção especial às relações entre o desenvolvimento socioeconômico e a melhoria do meio ambiente, reforçando os aspectos positivos entre florestas e águas e o papel das comunidades e empresas sobre estas. As atividades de agricultores, empreendedores do setor madeireiro, empresas concessionárias de água e energia, entre outras, incidem diretamente sobre a qualidade do meio. Por sua vez, as restrições impostas pelas necessidades ecológicas e pela legislação também apresentam reflexos sobre as condições sociais e econômicas. A mobilização e a capacitação deverão pensar especialmente nos usuários da bacia hidrográfica, construindo alternativas conjuntas e ampliando a compreensão dos benefícios da conservação e gestão integradas de águas e florestas.

4. Instrumentos Legais e Políticas Setoriais

Os instrumentos legais, que respaldam uma política de integração na conservação e gestão de florestas e águas, encontram-se especialmente na Lei 6.938/81 da Política Nacional do Meio

Ambiente, na Lei 9.433/97 da Política Nacional dos Recursos Hídricos e na Lei 4.771/65 do Código Florestal Brasileiro, seguido de outras leis, decretos e resoluções federais decorrentes.

Os Estados e municípios abrangidos pelo Domínio da Mata Atlântica, possuem também suas legislações ambientais específicas que não serão enfocadas aqui pela sua amplitude e diversidade, ressaltando-se que muitas vezes ratificam e reforçam a própria legislação federal.

4.1 Políticas Nacionais de Meio Ambiente e Educação Ambiental

A Lei federal 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente possui uma grande abrangência, definindo os seus objetivos, princípios, diretrizes e sistema de gestão. Define também os seus instrumentos, que são:

I – 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 – a criação de espaços territoriais especialmente protegidos 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 da degradação ambiental;
X – a instituição do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente;
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.

Observe-se que ao lado dos tradicionais instrumentos de comando-controle, que são o licenciamento e a fiscalização ambiental, outros mecanismos legais estão à disposição de uma política de conservação e gestão dos recursos hídricos e florestais, de forma indutora e pró-ativa.

Embora a lei que dispõe sobre a Política Nacional do Meio ambiente privilegie a visão sistêmica, ela ainda não aborda a gestão sob a ótica da Bacia Hidrográfica (BRAGA,R., 2004).

Alguns deles vêm em apoio ao planejamento e gestão do espaço, como a criação e implementação das áreas especialmente protegidas e o zoneamento ambiental. Outros dão ênfase à informação e à participação, como cadastros técnicos, o relatório periódico de qualidade ambiental, o sistema de informações sobre o meio ambiente e a participação da sociedade nas decisões, através dos fóruns legítimos, particularmente os conselhos.

Dentre esses vale destacar, por sua importância estratégica na integração da gestão das águas e florestas, os instrumentos e mecanismos legais de Educação Ambiental.

No Capítulo "Do Meio Ambiente", a Constituição Brasileira (1988) estabelece a necessidade

de "promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente".

Em termos de legislação mais específica, a Lei Federal nº 9.795 de 27 de abril de 1999 dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, tendo sido regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.281 de 25 de junho de 2002. Neles são estabelecidas as incumbências do governo, das instituições privadas e do terceiro setor para com à educação ambiental, considerados os princípios e objetivos também definidos. Na regulamentação ficou criado o Órgão Gestor da Educação Ambiental, no âmbito dos Ministérios do Meio Ambiente e da Educação e o Comitê Assessor, com suas competências, referindo-se às formas de participação dos setores da sociedade, à utilização dos Parâmetros e Diretrizes Curriculares Nacionais, ao estabelecimento de programas sobre o tema e as responsabilidades orçamentárias e organizacionais dos Ministérios do Meio Ambiente e da Educação.

O Programa Nacional de Educação Ambiental - PRONEA – criado em1994, numa ação integrada entre Ministérios, formulou políticas públicas compatíveis com os princípios do desenvolvimento sustentável. Os Parâmetros Curriculares Nacionais definidos pelo MEC em 1996, incluem a Educação Ambiental como tema transversal e interdisciplinar que deve considerar a realidade de um modo sistêmico, abrangendo toda a complexidade da ação humana.

A Declaração de Brasília para a Educação Ambiental constitui-se em 1997 no marco referencial nacional para a política em educação ambiental e as intervenções promovidas. Apontou os principais problemas e apresentou recomendações nos seguintes temas: educação ambiental e as vertentes do desenvolvimento sustentável; educação ambiental formal; educação ambiental no processo de gestão ambiental; educação ambiental e as políticas públicas; e educação ambiental, ética e formação da cidadania. Dando continuidade ao trabalho iniciado no PRONEA, em 1999 foi criado o Programa Nacional de Educação Ambiental – PNEA –, que hoje promove a construção de uma série de instrumentos organizacionais e de gestão integrada das intervenções em curso.

4.2 Instrumentos da Política de Recursos Hídricos

A Lei federal 9.433/97 que instituiu a Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos reconhece, logo em suas diretrizes, a necessidade de integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental, tomando como referência a bacia hidrográfica. A Política Nacional de Recursos Hídricos prevê a gestão integrada e participativa destes recursos, e novos instrumentos econômicos voltados a assegurar o uso adequado das águas. A Secretaria Nacional de Recursos Hídricos, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos são órgãos responsáveis pela normalização e formulação da política e de seus instrumentos, tendo como seus órgãos executivos principais a Agência Nacional de Águas, criada em 2000, e os Comitês de Bacias Hidrográficas.

De acordo com o previsto na Lei 9.433 de 1997, são considerados instrumentos da política:

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 dos recursos hídricos;
IV – a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
V – o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Na perspectiva do planejamento e da gestão integrada salienta-se a importância dos planos diretores de recursos hídricos, que devem ser discutidos e aprovados pelos comitês de bacia, fóruns privilegiados para a interlocução dos diversos setores da sociedade e usuários das bacias hidrográficas e para promoção do desenvolvimento sustentável.

A preocupação com a conservação dos mananciais hídricos pode ser observada na existência de outorga do direito de uso da água, que altere o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo d'água. Ao mesmo tempo, a cobrança pelo uso da água, além de incentivar o seu uso racional, deve propiciar recursos financeiros para investimentos na conservação e na mobilização social na própria bacia hidrográfica, associando o valor de uso ao valor da sua conservação.

Também na lei de recursos hídricos, como em outros instrumentos da legislação ambiental, a geração e disposição de informações em um sistema, visam possibilitar tomadas de decisão mais seguras e democráticas. Evidentemente que torna-se necessário, não só consolidar esses sistemas de informação, mas integrá-los.

Na grande maioria dos Estados brasileiros, diferente do que ocorre no âmbito municipal, também foram promulgadas as leis de recursos hídricos, tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão, na mesma ótica e direção do estabelecido pela Política Nacional de Recursos Hídricos.

"No âmbito municipal, a legislação e os instrumentos de políticas públicas ainda são pouco efetivos para responder à necessidade de gestão ambiental por bacia hidrográfica. No entanto, é localmente que se situam as cabeceiras e nascentes, as áreas de recarga de aqüíferos e as microbacias produtoras de água,que são comprometidas por desmatamentos e movimentos de terra. Da mesma maneira, é na área urbana que se localizam os despejos de esgoto doméstico em cursos d'água e a deposição de lixo e entulho em suas margens. Apesar de incipiente legislação específica para conservação integrada de floresta e água, os municípios já possuem o suficiente respaldo legal para a efetivação da gestão desses recursos naturais, no nível local". (BRAGA, R., 2004)

Recentemente vários instrumentos e medidas voltadas para uma política de promoção da inclusão hídrica, reversão da situação de escassez das águas e degradação das bacias hidrográficas, e promoção do desenvolvimento sustentável tem sido anunciadas e implementadas em todo o mundo.

"A Assembléia geral da ONU adotou em dezembro de 2003 que, de 22 de março de 2005 até 22 de março de 2015 será o Decênio Internacional para a Ação "Água, Fonte de Vida". O objetivo do decênio, segundo a OPAS - Organização Pan Americana da Saúde, será aprofundar as questões relativas à água em todos os níveis e a execução de programas e projetos que tratem ao mesmo tempo de assegurar a participação da mulher nos aspectos de desenvolvimento relacionados com a água e promover a cooperação para ajudar a alcançar os objetivos contidos na Agenda 21 e na Declaração do Milênio". (Ambiente Brasil - Neide Campos com colaboração de Fabiana Midhori). Decreto assinado pelo presidente Luis Inácio Lula da Silva e pela ministra do Meio Ambiente, Marina Silva, atendendo a recomendação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), também instituiu em março de 2005 a Década Brasileira da Água.

Na Semana Brasileira da Água de 2005, foi aprovada pelo CNRH , resolução que define as regras para a cobrança da taxa condominial que será aplicada aos usuários de água doce de

todas as bacias hidrográficas do País. O dinheiro, segundo critério estabelecido na resolução, deverá ser aplicado na recuperação ambiental das bacias hidrográficas - basicamente em saneamento. A medida terá impacto nos gastos de indústrias, empresas e no bolso do usuário doméstico. Segundo o cálculo admitido pelo CNRH, serão acrescidos 2% a mais na conta de água de cada consumidor brasileiro. As despesas mais significativas recairão, no entanto, sobre a indústria e empresas, especialmente aquelas ligadas à agricultura, que fazem irrigação em grande escala e são consideradas as vilãs do consumo e dos danos ao meio ambiente. Os critérios de taxação serão definidos pelos Comitês de cada região.

4.3 Instrumentos da Política Florestal

Aqui é tomada como referência a Lei 4.771/65 (Código Florestal Brasileiro) e as leis, decretos e medidas provisórias que a alteraram. Esta legislação não possui o caráter doutrinário ou estruturador de um sistema, como se verifica nas leis ambiental e de recursos hídricos, assentando-se predominantemente no caráter de permissão ou proibição de iniciativas. Porém, apropria-se de instrumentos referidos nas anteriores, como licenciamento ambiental, zoneamento ambiental e plano de bacia hidrográfica.

Considerando os limites de utilização e exploração das florestas e demais formas de vegetação, são reconhecidas as Áreas de Preservação Permanente, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas. Nesse contexto, a lei admite a supressão da vegetação natural protetora de nascentes, somente em caso de utilidade pública e após a definição das medidas mitigadoras e compensatórias.

Especialmente ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, ao redor de lagoas, lagos e reservatórios, e no entorno de nascentes, são definidas faixas marginais com largura mínima a serem preservadas rigorosamente. Tais disposições são regulamentadas por resoluções do CONAMA.

No âmbito específico da Mata Atlântica, é importante referenciar este bioma como Patrimônio Nacional, por decisão da Constituição de 1998, passando-se a denominar Domínio da Mata Atlântica. Já o Decreto 750/93 estabeleceu os limites deste domínio e ensejou diversas resoluções do CONAMA, estabelecendo conceitos e estabelecendo parâmetros de conservação para as diversas fitofisionomias que a compõem.

Outro importante marco para a conservação da Mata Atlântica e os demais biomas brasileiros foi a promulgação da Lei 9.985/00, mais conhecida como "Lei do SNUC", que regulamentou o art. 225, § 1°, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

Na conclusão de um processo de discussão intenso durante os 8 anos de tramitação desta Lei no Congresso Nacional, é inegável, todavia, que foi dado um passo importante e atingido um novo patamar dentro do consenso possível.

Embora não seja um instrumento exclusivamente voltado aos ecossistemas florestais, a Lei do SNUC é de extrema importância para uma política de conservação e gestão integradas dos recursos naturais da Mata Atlântica, especialmente pelos serviços ambientais prestados por

estas unidades na produção e conservação dos recursos hídricos.

Dentre os avanços da Lei 9.985/00, além da instituição formal do primeiro Sistema Nacional de UCs no Brasil, destaca-se o estabelecimento das primeiras diretrizes onde a criação, o planejamento e a gestão das Unidades passa pela participação das populações locais. Através da Lei do SNUC assegurou-se que na criação de Conselhos (consultivos ou deliberativos) para a gestão de UCs, sejam envolvidos vários setores da sociedade, colaborando para uma gestão mais integrada e participativa e colocando as UCs definitivamente entre os instrumentos de ordenamento territorial em nosso país.

Outro importante avanço foi a consolidação nesta legislação, em seu Capítulo XI, das Reservas da Biosfera, dos corredores e mosaicos ecológicos e das zonas de amortecimento no entorno da UCs como figuras que contribuem para uma maior inserção das Unidades no contexto regional.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC é constituído pelo conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais, e tem os seguintes objetivos:

I – contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;

II – proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;

III – contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;

IV – promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;

V – promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;

VI – proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;

VII – proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;

VIII – proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;

IX – recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;

X – proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;

XI – valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;

XII – favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;

XIII – proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

Além do aparato legal já existente, tramita no Congresso Nacional um Projeto de Lei específico sobre a Mata Atlântica que prevê, entre outros avanços: a criação do Fundo de Restauração dos Ecossistemas Atlânticos, o estímulo para doações de recursos pela iniciativa

privada para projetos de conservação da Mata Atlântica e o desenvolvimento de um selo verde, para diferenciar os produtos e serviços explorados de forma sustentável no bioma.

5. Considerações Finais

• Na gestão ambiental brasileira há forte compartimentação das burocracias ambientais, atuação setorial e desintegrada, e controles ambientais exercidos basicamente na administração dos efeitos negativos do desenvolvimento.

• As agências ambientais, especialmente os organismos gestores de florestas, ainda são marcadas por forte preservacionismo, por baixo nível de integração com as demais políticas setoriais e pela dificuldade de lidarem com a dinâmica de conflitos vinculada ao processo de desenvolvimento.

• Por outro lado, os gestores de recursos hídricos trazem ainda a marca de uma cultura técnica de gerenciamento quantitativo destes recursos, excessivamente voltada para obras, acompanhada de uma visão de qualidade que enxerga basicamente a questão do saneamento.

• Na maioria das vezes, não são incorporados na gestão de recursos hídricos os parâmetros representados pelo papel das florestas no regime hídrico regional, e a questão da biodiversidade como parâmetro para as políticas de qualidade.

• A presença ou ausência de cobertura florestal em uma bacia hidrográfica influencia a qualidade e a quantidade da água, da mesma forma em que as formas de uso do solo são determinantes para a conservação dos mananciais hídricos.

• 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 das 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.

• As matas que protegem nascentes, reservatórios e os próprios cursos d'água, desempenham um papel estratégico na geração dos serviços ambientais.

• O esforço de gestão integrada nas bacias hidrográficas tem se restringido à conservação dos recursos hídricos. A água não é o único elemento natural do ambiente. Por isso não deve ser vista isoladamente. 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.

• 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.

- A Política Nacional de Recursos Hídricos, cujo eixo organizacional é a constituição de Comitês Gestores de Bacias Hidrográficas, apresenta evolução no sentido de uma integração ao sistema ambiental e ao conjunto da política de meio ambiente.

- As Bacias Hidrográficas se apresentam como espaço territorial promissor para uma gestão integrada, considerando-se tanto os aspectos naturais quanto os culturais e sócio-econômicos envolvidos.

- As instâncias colegiadas, como Comitês Gestores de Bacias Hidrográficas, são foros privilegiados para promover a desejada integração transetorial.

- Há necessidade de que os Comitês de Bacias se constituam de fato em instâncias articuladoras de políticas integradas de águas, florestas e solo, de planejamento e de tomada de decisão em temas relacionados ao desenvolvimento sustentável, acrescendo ao seu papel de gestor das águas, responsabilidades mais ampliadas.

- Sistema de Gestão da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e outros organismos gestores de florestas devem interagir cada vez mais com os organismos gestores de bacias, reforçando e viabilizando iniciativas que atendam objetivos comuns.

- É necessário compatibilizar interesses dos diversos setores e segmentos sociais e fazer dos colegiados e dos organismos gestores de bacias hidrográficas, fortalecendo-os enquanto instrumentos do desenvolvimento sustentável.

- A integração de ações e projetos por Bacia trará melhores e maiores resultados para redução da situação de escassez e degradação dos recursos naturais, para a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento de negócios sustentáveis na região.

- É necessário ampliar e fortalecer as iniciativas e ações voltadas para reverter a situação de degradação, desperdício e escassez dos recursos naturais, e promover o desenvolvimento sustentável nas Bacias Hidrográficas e em todo o Bioma da Mata Atlântica.

6. Referências Bibliográficas - Bibliographical References

AZEVEDO, O. O Ramo Florestal do Ciclo Hidrológico. Informe Florestal.,n.9, p.28-34. 1995.
BOFF, Leonardo. Saber cuidar: ética do humano: compaixão pela Terra. Rio de Janeiro: Vozes, 199 p. 1999.
BRAGA, R A P. A Água e a Mata Atlântica. IN: Anais do VII Seminário Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. CNRBMA, Ilhéus , p. 01-10. 1999.
BRAGA, R; Texto: O papel dos municípios na gestão dos recursos hídricos e florestais da Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí. São Paulo, 2004.
BRASIL. Lei Federal nº 6.938. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. De 31 de agosto de 1981.
BRASIL. Lei Federal nº 9.433. Institui a Política e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. De 8 de janeiro de 1997.
BRASIL. Lei Federal nº 4.771/65. Institui o Novo Código Florestal Brasileiro. CABRAL, J. J.; BRAGA, R.A.P.; MONTENEGRO, S.; e PERRIER JR. A Água e seus Conflitos de Uso no Parque Ecológico

Vasconcelos Sobrinho. VIII Congresso Nordestino de Ecologia, Recife, 1999.
CAMACHO, D. C. Influencia de los Bosques en los Cursos de Agua. IV Diálogo Interamericano de Gerenciamento de Águas. Foz do Iguaçu, MMA/OEA. 2001.
CICCO, V.; ARCOVA, F.C.S.; SHIMOMICHI; P.Y., FUJIEDA, M. Interceptação das Chuvas por Floresta Natural Secundária de Mata Atlântica – São Paulo. Silvicultura. São Paulo, v.20/22, p. 25-30, 1986/88.
COMISSÃO DE POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DA AGENDA 21 NACIONAL. Agenda 21 Brasileira – Ações Prioritárias. Brasília, 138 pp. 2002.
CONSELHO NACIONAL DA RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA. Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica. Série Cadernos da RBMA, nº 13. Brasília, CONAMA/MMA/SBF, 43 pp. 1999.
CROFT, A. R. & R. W. BAILEY. Mountain Water. USDA, Forest Service, Intermountain Region, 64 p. 1964.
DIAS,Heloisa- Texto de Divulgação: Preservação,Uso e Importância da Água para Humanidade e para o Planeta – (SP-2004)
DIAS, Heloisa e LINO, Clayton F., Águas e Florestas da Mata Atlântica: Por uma gestão integrada. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, São Paulo, 2003.
FERRY, Luc. A Nova ordem ecológica: a árvore, o animal e o homem. Tradução por Álvaro Cabral. São Paulo: Ensaio, 1994.
FREIRE, Paulo. Ação Cultural para a liberdade. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 7ª ed., 147 p. 1984.
_____. Conscientização: teoria e prática da libertação. São Paulo: Moraes, 4ª ed., 102 p. 1980.
HEWLETT J. D.& HIBBERT, E. Factors Affecting the Response of Small Watersheds to Precipitation in Humid Areas. International Symposium on Forest Hidrology. Pergamon Press, 275-290. 1967.
HUTCHISON, David. Educação ecológica: idéias sobre consciência ambiental. Porto Alegre: Artes Médicas Sul,. 176 p. 2000.
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. SNUC: Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Brasília, IBAMA, 2002, 35p.
INSTITUTO FLORESTAL DE SÃO PAULO. Inventário Florestal do Estado de São Paulo. 1993.
INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS. Plano Diretor de Conservação dos Recursos Hídricos por meio de Recuperação e da Conservação da Cobertura Florestal da Bacia do Rio Corumbataí. Piracicaba, 301 pp.2002.
JACOMINE, P. K. T. Solos sob Matas Ciliares. IN: Matas Ciliares – Conservação e Recuperação, p. 27-31. EDUSP/FAPESP. 2000.
LANNA, Antônio E. Gerenciamento de Bacia Hidrográfica: Aspectos Conceituais e Metodológicos. Brasília, IBAMA/MMA, 171pp. 1995.
LEIS, Héctor Ricardo. A modernidade insustentável: as críticas do ambientalismo à sociedade contemporânea. Petrópolis, RJ: Vozes; Santa Catarina: UFSC, 1999.
LIMA, P.R.A. Retenção de Água de Chuva por Mata Ciliar na Região Central do Estado de São Paulo (Dissertação de Mestrado). UNESP, Botucatu. 1998.
LIMA, W. de P. O Papel Hidrológico da Floresta na Proteção dos Recursos Hídricos. CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 5, 1986, Olinda IN: Silvicultura, V.41, p.59-62. 1986.
LIMA. W. de P. & ZAKIA, M. J.. B. Hidrologia de Matas Ciliares. IN: Matas Ciliares – Conservação e Recuperação, EDUSP/FAPESP. p. 33-44. 2000.
LINO, Clayton. Textos de divulgação/Atlas Remanescentes Florestais/ Fundação SOS Mata Atlântica. 1992.
LINO, Clayton. Textos de divulgação/Atlas Remanescentes Florestais/ Fundação SOS Mata Atlântica. 1992
LINO, Clayton. Textos de divulgação. Brasil o país da Mata Atlântica. CN-RBMA. 2002.
MANTOVANI, W.; ROSSI, L.; ROMANIUC NETO, S.;ASSAD-LUDEWIGS, I. Y.;
WANDERLEY, M. G. L.; MELSO, M. M. R. F. & TOLEDO, C.B. 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. 1989.
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA.Primeira Conferência Nacional de Educação Ambiental: Declaração de Brasília para a Educação Ambiental. Brasília: MMA/MEC, 1997.88p.
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO/Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros

Curriculares Nacionais: meio ambiente, saúde. MEC: Brasília, 128 p., 1997
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Manual para apresentação de projetos: demanda espontânea. Brasília: Fundo Nacional do Meio Ambiente, 2001.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. Política Nacional para os Recursos Hídricos. Brasília. 1997.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Programa Nacional de Florestas. Brasília, 49 pp. 2000.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Política Nacional da Biodiversidade (segunda versão). Secretaria de Biodiversidadde e Florestas, Brasília. 41 pp. 2002.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Programa Nacional de Educação Ambiental. Sistema Brasileiro sobre Educação Ambiental e Práticas Sustentáveis. Brasília: 2002. Disponível em: <http:// www.mma.gov.br/port/sdi/ea/index.cfm> Acesso em 17/jul/2002.
MORIN, Edgar. Organization and complexity. Annals of the New York Academy of Sciences,. 7p., 1999.
MUSCUTT, A. D.; HARRIS, G. L.; BAILEY, S. W.; DAVIES, D. B. Buffer Zones to improve Water Quality: a Review of their Potential Use in UK Agriculture. IN: Agriculture, Ecosystems and Environment, V. 45, p 59-77. 1993.
NODARI, Rubens et al. Restauração de populações de *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae) na Mata Atlântica. IN: REIS, Maurício; REIS, Ademir (Orgs.). *Euterpes edulis* Martius (Palmiteiro)biologia: conservação e manejo. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 189-201 pp., 2000.
NOFFS, Paulo; GALLI, Luiz; GONÇALVES, Janio. Recuperação de áreas degradadas da Mata Atlântica: uma experiência da CESP Companhia Energética de São Paulo, São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 9 pp., 1996.
NOVAES, W. (Org.); RIBAS, O.; NOVAES, P. Agenda 21 brasileira: bases para a discussão. MMA/ PNUD: Brasília, 196 p., 2000.
OLIVEIRA, L. M. 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, EESC/USP, 107 pp. 1998.
PAGANO, S. N. & DURINGAN, G. Aspectos da Ciclagem de Nutrientes em Matas Ciliares do Oeste do Estado de São Paulo, Brasil. IN: Matas Ciliares – Conservação e Recuperação, p. 109-123. EDUSP/ FAPESP. 2000.
REIS, Ademis; ZAMBONI, Renata; NAKAZONO, Erika. Recuperação de áreas degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 1999, 42 p.
RODRIGUES, R. R. & SHEPHERD, G. J. Fatores Condicionantes da Vegetação Ciliar. IN: Matas Ciliares – Conservação e Recuperação, p. 101-107. EDUSP/FAPESP. 2000.
RUSSO, Ricardo. Sistemas agroflorestais. IN: SCHÄFFER, Wigold; PROCHNOW, Miriam (Orgs.). A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar das mais ameaçada floresta brasileira. APREMAVI, Brasília, pp. 75-78., 2002.
SACHS, I. Estratégias de Transição para o Século XXI: Desenvolvimento e Meio Ambiente. São Paulo: Estudio Nobel/Fundap, 1993.
SALATI, E. A Floresta e as Águas. Ciência Hoje, v.3, p.58-94, 1985.
SIMÕES, Luciana & LINO, Clayton (Org.). Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais. São Paulo: SENAC, pp. 185-191. 2002.
SONTAG, Susan. Contra a interpretação. Porto Alegre: L&PM,. 350 p. 1987.
SOUSA, Jean L. Telling images: stories in art. Chicago: The Art Institute of Chicago, 96 p., 1997.
THAME,AC- Texto- Água : Direito Humano Inalienável- SP 2005 DIÁRIO DO NORDESTE- Ceará, Março de 2005
TNC - THE NATURE CONSERVANCY. Agua: Valoración del Servicio Ambiental que Prestam las Áreas Protegidas. Publicaciones América Verde. Arlington, Virginia, USA, 80 pp. 1999.
VIOLA, Eduardo et al. Meio ambiente, desenvolvimento e cidadanias: desafios para as ciências sociais. São Paulo: Cortez; Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2ª ed., 220p. 1998.
SITE : www.rbma.org.Br
SITE : www. mma.org.br
SITE : www.ambientebrasil.com.br

7. Anexo 1: Lista de de Parceiros e Instituições Colaboradoras
Appendix 1: Partners and Collaborating Organisations

Equipe do Programa Águas e Florestas na Mata Atlântica - Team Responsible for the Forests and Water Programme in the Atlantic Forest Biome

COORDENAÇÃO GERAL - General Coordination: CLAYTON F. LINO E MÁRIO MANTOVANI
GERÊNCIA NACIONAL - National Manegement: HELOISA DIAS
CONSULTORES - Consultant: ALEXANDRE KROB, ÍCARO CUNHA E RICARDO BRAGA
COLABORAÇÃO TÉCNICA - Technical Collaboration: PATRÍCIA BOHRER; JOÃO L. ALBUQUERQUE

EQUIPE DE APOIO ADMINISTRATIVO E FINANCEIRO - Administrative and Finantial Supporting Team: ADAUTO TADEU BASÍLIO; CAMILA FEITOSA; GABRIELA J. CHAMORRO; LARYSSA MOLL E NILSON MÁXIMO

Parceiros e Colaboradores do Programa - Collaborating Partners

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

NÚCLEO DE APOIO A PROJETOS NA MATA ATLÂNTICA - NAPMA
PROGRAMA NACIONAL DE FLORESTAS - PNF
SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS - SBF
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

REDES NACIONAIS E ORGANIZAÇÕES INTERNACIONAIS

REDE DAS ÁGUAS
REDE DE ONGS DA MATA ATLÂNTICA
UNESCO - BRASIL
WWF - BRASIL

Parceiros Regionais - Regional Partners

- **BAHIA**

CENTRO DA PESQUISA DA LAVOURA CACAUEIRA - CEPLAC
CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS - CRA
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL - DDF
FUNDAÇÃO PAU-BRASIL - FUNPAB
GRUPO DE RESISTÊNCIA AS AGRESSÕES AO MEIO AMBIENTE - GRAMA
INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE - IBAMA
INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS DA BAHIA - IESB
SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMITÊ ESTADUAL DA RBMA - BAHIA
SUB - COMITÊ DA RBMA - SUL DA BAHIA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ / NÚCLEO DE BACIAS HIDROG. - UESC

- **ESPÍRITO SANTO**

COMITÊ DA BACIA DO RIO ITAÚNAS
COMITÊ ESTADUAL DA RBMA-ESPÍRITO SANTO
INSTITUTO DE APOIO A PESQUISA E AO DESENVOLVIMENTO JONES DOS SANTOS NEVES - IPES

INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS NA MATA ATLÂNTICA - IPEMA

- **MINAS GERAIS**

ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE DEFESA AMBIENTAL
INST. ESTADUAL DE FLORESTAS – CATAGUASES
ESCRITÓRIO TÉCNICO DO CEIVAP
5° SER- CODEMA - GIBARC
CONSÓRCIO CARANGOL
APA FERVEDOURO
ESCOLA MUNICIPAL LYSIS B. ROCHA
INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS – MU
FACULDADE DE FILOSOFIA DE CATAGUASES
ASSOCIAÇÃO VIGILANTE DO MEIO AMBIENTE
CONSÓRCIO DO RIO POMBA
EMATER
ESCOLA ESTADUAL ASTOLFO DUTRA
CONSÓRCIO DO RIO POMBA
FACULDADE DE FILOSOFIA DE CATAGUASES
SEE E INST. CANDEIA
INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS DE UBÁ
CIA. FORÇA E LUZ CATAGUAZES LEOPOLDINA
INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS
ASSOC. DO MEIO AMBIENTE – JUIZ DE FORA

- **PARANÁ**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - FLORESTAL

- **PERNAMBUCO**

COMITÊ ESTADUAL DA RBMA / PE - CERBMA / PE
COMITÊ DE GESTÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PIRAPAMA - COHB
COMPANHIA PERNAMBUCANA DO MEIO AMBIENTE - CPRH
RUMO XXI - COOPERATIVA DE CONSULTORIA E SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS
SECRETARIA DE CIÊNCIA , TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE - SECTMA
SOCIEDADE NORDESTINA DE ECOLOGIA – SNE

- **RIO DE JANEIRO**

ASSOCIAÇÃO MICO-LEÃO DOURADO
ASSOCIAÇÃO PRÓ BOCAINA
CONSÓRCIO LAGOS SÃO JOÃO
EMATER / ESCEN
SUPERINT. EST. DE RIOS E LAGOAS – SERLA
MAPA/DFA-RJ
INSTITUTO IPANEMA
BASF S.A. – RESENDE
CIA. ESTADUAL DE ÁGUAS E ESGO
ONG OLHAR XXI – NOVA FRIBURGO
MINISTÉRIO PÚBLICO
CENTRO DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA
FUND. ESTAD. DE ENGª E MEIO AMBIENTE
PREF. NOVA FRIBURGO – SEC. M. AMBIENTE
SMH/EMBRAPA
ESCRITÓRIO CEIVAP
DEPARTº RECURSOS MINERAIS – RJ
PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA – IBAMA
PREFEITURA RESENDE – SEC. M. AMBIENTE
INSTITUTO BIOATLÂNTICA
PARQUE NAC. SERRA BOCAINA - IBAMA/RJ
IPRJ/UERJ

SMH/SEAAPI
SMADS/PREF. MUNICPAL DE PETRÓPOLIS
COMITÊ ESTADUAL DA RBMA - RIO DE JANEIRO
OS VERDES
SALVE A SERRA – VALENÇA
ONG NOSSO VALE NOSSA VIDA – BARRA MANSA
ESCRITÓRIO CEIVAP
IBAMA/APA PETRÓPOLIS

- **RIO GRANDE DO SUL**

AÇÃO NASCENTE MAQUINÉ - ANAMA
ASSOCIAÇÃO DE REPOSIÇÃO FLORESTAL - ARFLOR
COMITÊ ESTADUAL DA RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA / RS
COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TRAMANDAÍ
DEPARTAMENTO DE FLORESTAS E ÁREAS PROTEGIDAS – DEFAP
EMATER-RS
FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - FEPAM
FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA - FZB
PROJETO CURICACA

- **SÃO PAULO**

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO RIBEIRA DE IGUAPE E LITORAL SUL
COMITÊ PARA INTEGRAÇÃO DA BACIA DO PARAÍBA DO SUL - CEIVAP
COMITÊ ESTADUAL DA RBMA - SÃO PAULO
CONSÓRCIO INTERM. DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA,CAPIVARI E JUNDIAÍ
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIS QUEIROZ-ESALQ
FUNDAÇÃO FLORESTAL DE SÃO PAULO
FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA - COORDENAÇÃO REGIONAL DE IGUAPE
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDASDE DE SÃO PAULO
INSTITUTO FLORESTAL DE SÃO PAULO
RESERVA DA BIOSFERA DO CINTURÃO VERDE DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO
ESCRITÓRIO CEIVAP
PROPRIEDADE RURAL – ENGº AGRÔNOMO
LAB. GEOLOGIA – UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
CIA. ENERGÉTICA DE SÃO PAULO – CE
CN-RBMA
SMA – DEPRN
CIA. ENERGÉTICA DE SÃO PAULO – CESP
DPRN
UNA NAS ÁGUAS – TAUBATÉ
UMT NAS ÁGUAS – SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
BASF S.A.- GUARATINGUETÁ
GECA - TAUBATÉ
FUNDAÇÃO FLORESTAL – TAUBATÉ
PREFEITURA NATIVIDADE DA SERRA
PREFEITURA SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

WATERS OF THE ATLANTIC FOREST
THE FORESTS AND WATER PROGRAME IN THE ATLANTIC FOREST BIOME

Organisation:
Clayton Ferreira LINO and Heloisa DIAS
NATIONAL COUNCIL FOR THE MAT ATLANTICA BIOSPHERE RESERVE
March, 2005, Sao Paulo, Brazil

BRIEF SUMMARY

The **document** ***"Waters of the Mata Atlantica"*** is organised into 3 key sections: **Principles and Guidelines** for an integrated forest-water management policy for the Atlantic Forest; **Conceptual Framework,** which provides both technical and scientific support for the proposals contained in the first section, and **Sectorial Policies and Legal Instruments,** which sets out the legal framework for the recommended actions.

Although it targets the Mata Atlantica, the booklet calls attention to the strategic need for integrated management of the water-forest complex throughout Brazil. It presses for environmental issues to be placed on the planning agendas of Governments, parliaments, management councils and society as a whole, in addition to being given priority in such planning.

Very much a collective endeavour, this document has the ambitious aim of inspiring Brazilian society to participate in a major programme for conservation and recovery of the Mata Atlantica and its water resources. To this end, the institutions involved believe that is necessary to foster the integration of water resource and forest management policies in our country. This is the wider aim of the **Forests and Water Programme in the Mata Atlantica Biome** carried out by the National Council for the Mata Atlantica Biosphere Reserve, in partnership with WWF - Brazil, the SOS Mata Atlantica Foundation and the Brazilian Ministry of the Environment, together with the management councils of the river basins and of the Mata Atlantica Biosphere Reserve, with the collaboration of dozens of other regional institutions.

Presentation

Floresta da Tijuca, December 1861. The previously exuberant virgin jungle which had clothed the imposing Rio de Janeiro mountains was in a sorry state. Forest clearance and burning, first for sugar-cane plantation and then for coffee-growing, had converted large areas of forest into poor-yielding farms. As the tree cover vanished, the streams dried up and water became scarce.

It was then that the imperial government of Dom Pedro II began the first large-scale programme of recovery to restore a degraded area within the Mata Atlantica. Major Manuel Gomes Archer was entrusted with the mission of restoring the forests and the city's water sources. As administrator of the Floresta da Tijuca, with a team comprising 6 slaves and a handful of wage-earners, he began the work of planting "the country's groves", which took him over 10 years.

> "(Archer) spent years and years replanting a large area of the forest, replenished within the territory the almost dried out natural reservoir of the water table, and restoring the flow, along the ground and down the hillside of all the brooks and streams which sustain our lives – the Carioca, the Banana Podre, the Rio dos Macacos, the Rio dos Canoas". (Antônio Callado, 1992)

At the end of the 19th century, Archer's achievement in Rio de Janeiro inspired the Government to do the same in Sao Paulo, by taking over the coffee plantations and bringing back the natural forests of the Serra da Cantareira, which continue to guaranteeing the quality of the springs supplying fresh water to more than 40% of the population of Sao Paulo city.

Apart from water, Tijuca and Cantareira - two of the largest urban forest enclaves in the world - help maintain the climatic equilibrium of their respective cities by controlling temperature and humidity and sequestering carbon, in addition to offering an imposing landscape, providing for leisure and ecotourism, conserving important species amongst the rich biodiversity of the Mata Atlantica and serving as inspiration for large projects seeking sustainable development.

The current document - a collaborative effort - has the same bold intention of inspiring Brazilian society to take part in a major programme for conserving and restoring the vegetation and water of the Mata Atlantica. In order to succeed, the institutions involved realise that the foremost need is to promote joint planning of water and forest resource policies in Brazil, reminding people of the strategic role and use of the forest in the regional water cycle balance for the preservation of biodiversity necessary for the support of aquatic and terrestrial life cycles and as a vital resource for the different kinds of sustainable use of the regional environments.

This is the main aim of the ***Forests and Water Programme in the Mata Atlantica Biome***, launched nationally in December 1999 by the National Biosphere Reserve Council for the Mata Atlantica in partnership with WWF-Brazil, the SOS Mata Atlantica Foundation and the Ministry of Environment, with the management councils of the river basins and the Mata Atlantica Biosphere Reserve, as well as dozens of other regional institutions.

More recently, with the aim of focusing and increasing efforts to overcome the major environmental challenges, this programme has been tied in more firmly to new programmes that are being set up in Brazil, similarly aimed at integrated management of natural resources in

hydrographic basins, such as the *Waters for Life Programme* of WWF - Brazil (2001) and the *Programme for Conservation of Forest and Water Resources: Project for the Restoration of the Riparian Forest of the Drainage Basins in Rio de Janeiro State and those of the Rio Paraiba do Sul*, under the responsibility of the Brazilian National Environment Authority, IBAMA/ MMA (2004).

Scarcity of fresh water is one of the biggest and most crucial challenges of this new century. Nevertheless, this issue should not be treated in isolation from the overall ecological and socioeconomic context. Actions to conserve forest resources and preserve the environment in general are also means for preserving water and water reserves.

The ***Forests and Water Programme in the Mata Atlantica Biome*** is based on concepts resulting from the analysis of the process of predatory exploitation of the biome's natural resources by Brazilian society; its sets out principles and guidelines for an integrated water and forest management policy as essential for reversing the negative environmental impacts which have accumulated in the region ever since the 16th century and summarises the main legal and political-institutional instruments for achieving these goals.

Bearing in mind the great land area of the Mata Atlantica biome and its wide range of physical, environmental and socio-cultural features, it is natural that one should wish to implant a range of different strategies for the integrated management of its natural resources, adapted to the specific characteristics of each sub-region, while maintaining an integrated approach or the goal of sustainability. Thus, the drainage basin provides an important alternative for developing these management efforts.

In the first stage of the programme, regional workshops were held in river basins in Northeast Brazil (Rio Pirapama/PE), in the Southeast (Rio Ribeira/SP) and South (Rio Tramandai/RS). On the basis of the workshop results and of analyses commissioned from consultants, a new document was drafted and discussed in a National Workshop on Forests and Water in the Atlantic Forest held in Sao Paulo in July 2002, with the participationon of over 50 members of government bodies, NGOs, research institutes and representative committees, especially hydrographic basin management commitees and state committees of the Mata Atlantica Biosphere Reserve.

As a result of this discussion process the document *Águas e Florestas da Mata Atlântica: Por Uma Gestão Integrada* (Forests and Water Resources of the Mata Atlantica Towards an Integrated Management Strategy) was published by the National Council of the Mata Atlantica Biosphere Reserve and the SOS Mata Atlantica Foundation in 2003. Subsequently, in 2004, booklet no. 27 of the Biosphere Reserve series "Public Policies" was published with the cooperation of WWF-Brazil and the Golden Lion Tamarin Association. This booklet brings together the wealth of experience acquired in the second stage of the programme in the Basin of the Rio Paraiba do Sul, which covers part of the states of Rio de Janeiro, Minas Gerais and Sao Paulo. The Forests and Water Programme is being successfully expanded in this and other important and strategic drainage basins within the Mata Atlantica biome, such as the basin of the Rio Doce, in the states of Minas and Espirito Santo.

This working document, ***Waters of the Mata Atlantica,*** has developed from the above-mentioned publications and comprises 3 seminal chapters: **Principles and Guidelines** for an integrated management policy for forests and water resources in the Mata Atlantica; **Conceptual**

Framework, which provides technical and scientific support for the proposal contained in the previous chapter and **Sectoral Policies and Legal Instruments,** which sets out the legal framework for the recommended actions.

Though aimed at the Mata Atlantica, this document strategically illuminates the need for integrated forest/water management throughout Brazil and aims at contributing to the call for environmental issues occupying a priority role in the agendas of governments, parliaments, management councils and society as a whole. In fact, this examination of the field and the proposals we present demonstrate the need for integrated natural resource policies for all Brazilian biomes. We consider this to be a key priority which should be coordinated by the National Environment Council, CONAMA, supreme authority within the National Environmental System, SISNAMA.

Heloisa Dias and Clayton Ferreira Lino
Organisers

1. Introduction

Mata Atlantica: Towards an Integrated Approach to Forest and Water Resource Management

Although it is less well known internationally than the Amazon forest, the Mata Atlantica is mother-forest of the Brazilian nation and, jointly with the Amazon comprises the biggest and most important tropical forests in South America. The history of the country began in the domain of this biome and this area is now occupied by about 120 million people, spread throughout thousands of cities, concentrating a large proportion of the largest industrial, agricultural, chemical, oil, port and tourism complexes in Brazil.

After 500 years of continuous exploitation, less than 4% of the original pristine forest and a further 4% of secondary forests still exist. Yet, despite all this devastation, the Mata Atlantica still holds one of the Planet's most important complexes of plants and animals.

Surveys carried out between 1985 and 2000 show that, although the rate of devastation has droppeed in relation to the last few decades, it has become steadily more dangerous due to the increasing degradation of the biome.

During the Conference on Biodiversity, Science and Governance, organised by UNESCO in February 2005, the Executive Secretary of the UN Convention on Biological Diversity, Hamdallah Zedan, reminded the participants that 45% of the original forests and 10% of coral reefs have disappeared and the remnants are seriously endangered. He claimed that around 16,000 animal species are currently threatened with extinction: one in every four mammals, one in eight birds and one in three amphibians. He also warned also that the first reports on the recent tsunami showed that it was the degraded areas which were the most affected by the waves. Those areas which kept their ecosystems (such as mangrove swamps) in prime condition managed to resist the impact better than those which had suffered forest degradation.

Tropical forests, by virtue of their warm and humid conditions, are the terrestrial ecosystems which have the greatest diversity of living creatures. According to studies carried out in recent decades, the Mata Atlantica is the forest which contains the largest number of tree species. Surveys carried out by the Executive Commission of the Cocoa Plantation Programme (CEPLAC) and the New York Botanical Garden identified more than 450 different tree species in just one hectare of forest in South Bahia, in the central corridor of the Atlantic Forest. To make a rather simplistic comparison, there are more different plants and animals in one hectare of Atlantic Forest than in the whole of Germany (LINO, 2003).

The Mata Atlantica is present in 7 out of the 9 largest drainage basins in Brazil. Its forests are fundamental for the maintenance of hydrological processes guaranteeing the quantity and quality of drinking water to over 120 million Brazilians in around 3400 municipalities, and to the most varied sectors of the national economy such as agriculture, fishing, industry, tourism and power generation.

The rivers and lakes of the Mata Atlantica also contain rich freshwater ecosystems, many of them threatened by polution, silting up, deforestation, dam building and the drilling of wells without due environmental precaution.

Foto: Clayton F. Lino

The protection both of forests and of water in the Mata Atlantica needs to be undertaken urgently, through integrated management policies and mechanisms. This is one of the priorities of the Mata Atlantica Biosphere Reserve through its Forests and Water programme.

As in various other parts of the globe, the scarcity of such natural resources is becoming increasingly serious, especially in metropolitan regions.

Brazil possesses over 13% of this planet's fresh water supplies. However, these resources are unequally distributed. About 80% are in the Amazon region. The remaining 20% are spread over the rest of the country, where more than 90% of the population is located. The southern and south eastern regions of Brazil have a population density 20 times higher than the northern region, but receive a volume of water 10 times smaller (DIAS, 2004).

In his article *Por uma Geopolítica da Água: Conheça o Mapa dos Conflitos*, (Towards the Geopolitics of Water: Get to Know the Map of Conflicts) Francisco Teixeira, of the Federal University of Rio de Janeiro, states "the consumption of water increased six-fold in the 20th century, which is twice the rate of population growth on the planet. Based on such data, it is estimated that in 2025 about 3.5 billion people will be suffering from water shortages. Seen from this standpoint, water has become a question of security and defence of all nation states and needs to become part of their strategic planning, especially of those considered as fresh water sources", as is the case of Brazil.

Research commissioned by WWF-Brazil from the public opinion agency IBOPE has revealed that people have a distorted view as to who the "big villain" is as regards water consumption and pollution within the country. No less than 41% blamed industry, although in fact, agriculture swallows up around 70% of the water resources used in Brazil.

In his article *Água: Direito Humano Inalienável* (Water: an Inalienable Human Right), published in March 2005, Federal Deputy Antonio Carlos Thame stressed that "it is not only water for producing food that is reaching its end. We lack drinking water." The Millennium Project launched by the United Nations in 2002 - a plan of action to combat poverty, hunger and oppressive diseases which affect millions of people - released its latest report, in which it claims that there are more than 1 billion people in the world without access to drinking water and 2.6 billion (over 40% of the world population) without waste water disposal or treatment, that is to say, without basic sanitation. It is precisely this lack of sanitation that is responsible for over 80% of infantile mortality as well as for the fact that more than half the hospital beds in

Brazil are taken up by people afflicted by water-borne diseases. In reality, this colossal disaster, both in the environmental and public health field, is a consequence not only of population growth and increasing population density but also of indiscriminate discharge of domestic industrial sewage, of rubbish tips, of rubble dumped on the banks of rivers, of the occupation of these banks and their loss of permeability, of irresponsible deforestation, makingo water unsafe for human consumption. Item 42 of the document *Água, Fonte de Vida* (Water, Source of Life) of the Campaign of Fraternity 2004 stresses: "What appears as progressive exhaustion is the result of human depredation. The problem of water is more a question of management than of scarcity".

Analysis of the National Environmental System, SISNAMA, and by the bodies responsible for forest and water resource management which form part of the system, make it possible to identify a few fundamental aspects for the formulation and implementation of an integrated forest and water management policy in the Mata Atlantica.

The environmental agencies responsible for forest protection, that is to say, the bodies which are charged with setting up protected areas, coordinating forest policy and applying the specific laws, often tend to follow lines of action marked by strict preservationist ideas, by poor integration with the other environmental and agricultural policy initiatives, by difficulty in handling development-linked conflicts and in establishing a dialogue with the productive sectors. Other agencies, when developing forest promotion programmes, give pride of place to monocultures of quick-growing non-native species, relegating natural forest restoration and sustainable management to second place. The larger-scale forest projects rarely have the aim of guaranteeing the conservation of water resources and terrestrial/aquatic biodiversity within their priorities.

At the same time, although Brazilian water resource policy, whith the organisational backbone of establishing river basin committees, has been evolving in the sense of better integration within the environmental system and the whole array of environmental policies, it still bears the mark of a technical tradition focusing on quantitative management of water resources, excessively baised towards engineering works, and accompanied by a vision of quality which is basically restricted to the question of sanitation. This picture is aggravated by the fact that in some regions the water resource system is linked to the government sector which represents big direct users of these resources, such as the power generation and agricultural sectors, which hampersing the establishment of multiple-use water plans where such areas are not overstressed at the expense of others.

As a whole, Brazilian environmental management still displays strongly compartmented with poor inter-sectoral linkages, hampering the integration of management policies and systems related to forest and water resources, and, as a result, the scope of sustainable development initiatives in drainage basins has been restricted. These initiatives are generally limited to isolated experiments of sustainable practices coming up against very restrictive or bureaucratic regulations and a lack of economic mechanisms making new sustainable economies viable.

To improve this picture and encourage integrated water and forest resource management, three aspects stand out as especially important:

- **Facilitation of inter-sectoral policies, the central purpose of this proposal;**
- **Promotion of participative processes and integrated management instruments;**
- **Integration of actions on the ground starting with an adequate geographical planning unit.**

In this respect, drainage basins are clearly the most promising territorial unit in the integrated management of forests and water, taking into account natural, cultural and socioeconomic aspects.

Similarly, representative councils such as the river basin management committees and the state committees of the Mata Atlantica Biosphere Reserve are ideal discussion fora to promoting the desired cross-sectorial integration and the necessary objective dialogue with the productive sectors.

It is equally important that the conservation and management tools which both the forestry and water sector already possess should be put to work together. In this way, in the drainage basins, the establishment of protected areas, areas compulsorily set aside by landowners as "legal reserves", landscape features classed as "permanent preservation areas" (which need to be controlled more effectively) and similar instruments of forest policy should have water conservation as a priority. Reforestation programmes should give priority to the recovery of eroded sites, aquifer recharge areas and the weaving of ecological corridors through riparian forests. In the same way, water resource policy mechanisms such as charging for water usage, drainage basin plans and so on can, and indeed must, consider the conservation and restoration of forests as a priority, contributing towards the conservation of the associated biodiversity.

Several bills are currently passing through the Brazilian National Congress which, if approved, could lead to progress in the conservation of natural resources in the different biomes. *Inter alia*, can be made of the bill *Projeto de Lei da Mata Atlântica nº 3285 de 1992,* proposed by the Federal Deputy Fabio Feldman, that has been struggling for over 10 years to gain approval against the lobby and resistance of the timber industry. And likewise, the *Projeto de Lei 1.339 de 2003*, introduced by Federal Deputy Fabio Souto, which proposes applying revenue from water charges to forest rehabilitation in permanent preservation areas.

During the Water Forum, held in February 2005, the National Secretary for Water Resources, Joao Bosco Senra, stressed that "the purpose of water charges as an instrument is related to the need to discipline water use, avoid waste and contribute to reversing environmental damage, and should never bow to the profit argument and to commercial speculation."

In order to attain such objectives we need political will and a clear commitment towards local populations and strengthening of their channels of involvement in the representative management bodies. To this end, it is urgent to build up the capacity of different groups, strengthen knowledge about the interrelationships between water and forests and to create responsible awareness about the value of these resources.

This report has been drawn up based on these premises, on the political-conceptual framework of Agenda 21 and on international treaties, especially the Convention on Biological Diversity. It is hoped that it can contribute towards a combined forest-water approach in the Mata Atlantica, understood as one of the pillars of sustainable development in this important region of Brazil.

The Forests and Water Programme in the Mata Atlantica Biome was launched on a national scale in December 1999 through the joint initiative of the National Council of the Mata Atlantica Biosphere Reserve and the SOS Mata Atlantica Foundation. In addition to the support of several regional bodies, it has the backing of the Brazilian Environment Ministry, in its first phase via the Water Resources Secretariat and in the second phase through the National Forests Programme of the Biodiversity and Forests Secretariat. More recently, an effort has been made to strengthen

integration of this Programme with new programmes which are being set up in Brazil, also aimed at the integrated management of natural resource management in drainage basins, such as the *Water for Life Programme* of WWF-Brasil (2001) and the *Programme for Conservation of Forest and Water Resources: Project for the Restoration of the Riparian Forest of the River Basins in Rio de Janeiro State and those of the river Paraíba do Sul* (IBAMA/MMA, 2004).

The special interest of the *Forests and Water Programme in the Mata Atlantica Biome* is to provide support for the formulation and implementation of integrated policies for forest and water resource conservation and management, reviving understanding and use of the forests' atrategic role in the regional water cycle balance, for the preservation of the biodiversity necessary for aquatic and terrestrial ecosystems life cycles and as an essential resource for the different types of sustainable use of the regional environments.

2. Principles and Guidelines for the Integrated Forest and Water Management

2.1 Basic Principles

For the full exercise of an integrated forest and water resource conservation and management policy, the following Basic Principles should be established:

- To recognise the importance of the Mata Atlantica biome both due to its high biodiversity and to role it plays in the conservation of water for multiple sustainable uses, with an emphasis on water supply to a large part of the Brazilian population.

- To treat the drainage basin as an important space for integrated environmental planning and management, with an emphasis on the simultaneous conservation of soil, water and forest, aiming at the maintenance of natural ecosystems, the sustainability of production processes and at guarantee ing its a good quality of life;

- To consider as fundamental the revision and integration of sectoral policies, especially those of forest and water areas, as well as the integration of these with the other public policies which affect the use and preservation of natural resources, such as agriculture and environmental sanitation;

- To acknowledge the need to integrate social, economic and environmental, ethical and political aspects in the process of environmental management by means of inter and cross-disciplinary actions linking the natural, human and exact sciences and building bridges between scientific and traditional knowledge;

- To consider information, social participation, technical/scientific capacity-building and the real commitment of the Government at all levels as essential for the policy of integrated conservation and management of forest and water resources;

- To recognise the importance of environmental education as a process of clarifying the relation of interdependence existing between forests and water, bringing together information and contributing to the assimilation of concepts amongst all the segments of society;

- To admit the need to guarantee wide-embracing, representative and decentralised participative management, giving priority to interventions through integrated institutional actions.

2.2 General Guidelines

Starting from the principles set out above and taking as reference the background of Brazilian environmental management and the specific conceptual and legal progress, the following General Guidelines are proposed:

- To recognise the opportunity of integration efforts for forest and water conservation in environmental management focussed on drainage basins, seeking to improve the quality of life of the resident populations and the conflict-management in the use of natural resources;

- To incorporate in the management of water resources the recognition of their importance for the conservation and integrity of aquatic ecosystems and the parameters represented by the forests strategic role, in particular of the protected areas, in regional water regime;

- To make diverse interests compatible and strengthen the committees and other river basins management bodies as mechanisms to facilitate integrated forest-water policies, in order to stablish a dialogue with the productive sectors and to promote sustainable development;

- To fully utilise the management instruments stipulated in the Brazilian legislation - both state and municipal - with emphasis on drainage basin plans, to encourage and ensure integrated forest and water resource conservation;

- To stimulate and support the use of economic instruments, especially of market mechanisms, to promote integrated forest-water conservation initiatives, within a perspective of sustainability;

- To stimulate and support research leading to greater knowledge on existing forest and water resources, together with more appropriate mechanisms for integrated conservation and value-setting for environmental services;

- To stimulate and strengthen the initiatives of corporations, scientific institutions and service sector organisations in the socio-environmental programmes and projects for the protection, restoration and sustainable use of water and forest resources, including the green business networks;

- To help the public to take up a defensive stance in relation to the environment, and especially forest and water resources, by ensuring, simplifying and enlarging the access to the necessary information;

- To protect all existing forest remnants, with emphasis on those contributing more directly to water conservation, the preservation of endemic species or of those facing extinction, or the formation of ecological corridors, seeking to ensure zero deforestation in the ecosystems of the Mata Atlantica biome;

- To restitute and disseminate the importance of integrated conservation of forest and water resources, amongst the local population, forest and water users, decision-makers and society in general;

- To create, implement and efficiently manage Protected and special protection zones for water resources (springs, riparian forests, lake and reservoir environments, steep slopes and aquifer recharge areas), establishing efficient environmental monitoring and fostering appropriate values in those who can potentially benefit from such resources;

- To rectify the degraded situation of priority areas for water resource and biodiversity conservation through the appropriate use of urban/rural land and by means of multifunctional restoration involving the generation and utilization of all possible environmental, social and economic benefits;

- To develop a wide-ranging programme to combat the squandering of water in all segments of society and user sectors, especially on sanitation and irrigation;

- To value and promote capacity-building and the exchange of experience in management, in multifunctional forest recovery, introduced within the context of forest socio-economics, in environmental education and mobilisation;

- To consider environmental education as an ongoing permanent process, a key element in bridging the gap between popular and scientific knowledge, in the development of responsible awareness, in fostering critical thinking and in disseminating knowledge about forests and water use and protection;

- To value social mobilisation as a key element for community organisation and forest management, especially regarding integrated conservation practices, building more interactive and critical relationships, strengthening the processes of collective self-development and a community feeling;

- To involve and build links within federal, state and municipal governments to enable them take political decisions associated with integrated forest and water resource management according to sphere of competence of their respective institutions;

- To stimulate and guarantee the participation of the different sectors of society in the discussion and establishment of local priorities for integrated forest and water conservation;

- To ensure and encourage public participation in decision-taking, when carrying out actions and applying social monitoring, through existing institutional and legal channels, giving pride of place to the state committees for the Mata Atlantica Biosphere Reserve and river basin management committees and the actions which help to link these two management fora;

- To stimulate projects which have demonstration potential for the protection, restoration and sustainable use of forest and water resources, of their products and benefits;

- To recognise and strengthen successful initiatives in the area of integrated forests and

water conservation and management, as well as help forge common instruments supporting local actions;

- To stimulate productive activities which are compatible with environmental protection, especially those developed at micro-basin level, guaranteeing the soil/forest/water equilibrium;

- To encourage the inclusion of water resource conservation in the process of choice and maintenance of private land areas compulsorily set aside as "legal reserves";

- To adopt the goal of universal fresh water supply and sanitation, providing this service to all who lack it, contributing in this way to the reversal of the process of degradation and pollution of forest and water resources;

3. Conceptual Framework

A policy of integrated forest and water resource conservation and management should be built on scientific concepts and sound socio-environmental arguments. We attempt here to provide some elements for this supporting framework, developing the concepts and presenting arguments rendering this policy more solid and less vulnerable to misinformation.

3.1 What are forest and water resources?

It is now recognised that forest and water are finite natural resources. This is because, although humans still uses them for their most varied needs, the natural replenishment of these resources is limited, depending on the environment's carrying capacity, on the technology used and the intensity of use. The replenishment of water supplies depends on the capacity of biogeochemical processes to restore its quality and make it available once more in their original quantity. In the same way, forests can be used by humans provided that this is done within a management strategy which respects their natural regenerative capacity.

Water resources have multiple uses. Public water supply is recognized worldwide as a priority in the face of other demands, such as those of industrial supply, irrigation, livestock rearing, leisure uses, aquaculture, power generation, navigation, conservation of aquatic organisms and even the receiving of treated effluents. In Brazil, the agricultural sector alone (including irrigation requirements) demands 60% of its water resources (World Bank - 1994) Bird 1994.

In turn, forests have been used in multifarious ways by humans throughout their history. Although the timber potential is what has most been exploited over the centuries, supporting the local national and international economy, innumerable other products and sub-products have had and continue to have significant economic importance such as, for example, those derived from the piassaba palm, *Attalea funifera* Mart. ex Spreng, the heart-of-palm tree *Euterpe edulis* Mart., various species of bromeliads, the tropical tree fern *Dicksonia sellowiana* (Presl.) Hook., the Yerba Mate, *Ilex paraguariensis* St. Hil., the cashew tree, *Anacardium occidentale* L. and many other plants, including medicinal ones. Timber exploitation has indeed been one of the main causes of the destruction of native forests as also, at times, of environmental degradation

in planted forests. Additionally, forests are useful on account of other services which they provide, such as water conservation from both the quantitative and qualitative viewpoints.

It should be stressed, however, that in many cases the best "use" may in fact be the strict protection of forest or freshwater ecosystems, so that these may better perform defined ecological roles such as the protection of threatened species or biodiversity preservation, as a basis for scientific research, hill-slope and soil protection, or even climate regulation.

3.2 The relationship between forest and water

It is becoming ever more evident to environmentalists, people in the academic sphere, public bodies and even those in other social sectors not directly involved in the issue, that there is a relationship of interdependence between forests and aquatic ecosystems and that the degradation or shortage of one can seriously disturb the existence and quality of the other.

However, the scientific basis and degree of importance of this relationship are not widely known or evaluated. This results in certain misplaced expectations and even weak arguments in defence of integrated management of these two types of resource, especially where decision-makers are involved.

The easiest way to understand the forest-water relationship is to get to know the hydrological cycle in the forest.

The precipitation which falls on woodland follows two possible courses: it either returns to the atmosphere by evapotranspiration or reaches the soil via the foliage or tree trunks. In the forest, the interception of the raindrops above the soil guarantees the formation of new masses of atmospheric moisture, whilst the portion of the rain which drips through the canopy (the "through-fall") and runs down the tree trunks ("stem-flow") reaches the soil and its leaf litter covering. Part of the water which reaches the soil runs over the ground, arriving in one way or another at the rivers or reservoirs on the surface. The other part is temporarily stored by infiltration into the soil, where it can either be released back into the atmosphere by evapotranspiration, remain in the soil for a certain while or percolate through it as groundwater. Oone way or another, the water stored in the soil that does not escape by evapotranspiration ends up draining slowly from the forest, forming the "runoff" and "groundwater flow", which feed the water sources, and render possible their many uses.

The process of rainfall interception by the forest, besides affecting the redistribution of rain and water conservation in the soil, has a significant influence on water quality. This becomes especially noticeable when the forest cover is removed (LIMA, 1986).

According to the author quoted, forest cover has a positive influence on soil hydrology, improving the processes of water infiltration, percolation and storage, besides reducing surface run-off. All this serves to lessen erosive processes. In this protective action of the forest, the part played by the herbaceous vegetation and leaf litter layer (which normally covers the forest floor) is very important, as they exercise a decisive role in dissipating the energy of the raindrops, whose impact with the soil surface triggers off the process of erosion.

The effects of deforestation become manifest in increase surface runoff; reduction of soil

infiltration; lessening of evapotranspiration; intensification of wind incidence on the ground; increase in temperature; reduction in photosynthesis; the takeover of the land for alternative purposes; and to a decrease in native flora e fauna (BRAGA,1999).

Thus, it is easy to point to the main consequences of this environmental degradation scenario: alteration in water quality, through an increase in suspended solids, in eutrophication and in the silting-up of bodies of water; alteration of the throughflow within the soil layer, leading to floods in rainy periods and the reduction of base flow in dry spells; micro and mesoclimatic changes, the latter occurring where large expanses of forest are involved; change in air quality, due to reduced photosynthesis and increased wind erosion; reduction in biodiversity, as a result of the elimination of local flora and fauna; and water pollution due to forest conversion to other, generally unsuitable, purposes, such as farming, urban expansion and industrial activities.

Numerous studies have made manifest the dynamics of water in tropical forests. They have focussed mainly on the relationship between forests and climate, stream discharge and the erosive processes arising from deforestation. In the Brazilian part of the Amazon, research carried out using an isotopic method to show evidence of the cycling of water vapour in the region (SALATI, 1985), indicated the following water balance for a drainage basin near Manaus, covered with thick forest: 25% of the annual precipitation of 2,200 mm never reaches the ground, being intercepted by the leaves and returned to the atmosphere by direct evaporation, 50% is used by plants, being returned to the atmosphere in the form of water vapour, through the process of transpiration. The water channels which drain the basin, remove the remaining 25% of the rainfall. This data shows that, in that type of dense forest, 75% of the rainfall returns to the atmosphere, influenced directly by the type of vegetation cover. Studies of the Amazon Basin as a whole, including the different vegetation types of savannah-type *cerrado* and mountainous regions, indicate that 50% of the total rainfall discharges into the Amazon River and about 50% returns to the atmosphere in the form of vapour through evapotranspiration.

The autor arrives at the cinclusion that forest type is not a simple consequence of the climate. On the contrary, the water balance which exists today depends on the current forest cover. Hence, deforestation or intensive settlement, replacing forest by other types of vegetation (pasture or annually harvested crops) can lead to climatic changes because it introduces changes in the water balance of the Amazon region.

Some information is already available on the relationship between water and forest in the Mata Atlantica biome. A study carried out in the State Park of the Serra do Mar in Sao Paulo (CICCO et al, 1988) measured the interception of rainfall by secondary natural forest in an experimental basin. The research showed that 18,23% of the rainfall which strikes the forest returns to the atmosphere by the process of interception. The rest reaches the soil surface, mainly by through-fall (80,65%) and by a small amount of stem-flow (1,12%). According to the authors, these values are comparable with those obtained in natural secondary forest in Viçosa (MG) and in *terra firme* forest, not subject to flooding, in the Amazon.

In riparian forest consisting of dense savannah vegetation of the *cerradão* type in Sao Paulo (LIMA, 1998), 37.6% of the rainfall was intercepted in the tree canopy. This shows that, even where the forest is not Atlantic Forest, the recovery of riparian buffer strips, within a process of regeneration towards a diversified, well-structured forest, carries out the role of soil protection, climate mitigation and regularising of the water flow in a similar way.

In upland *brejo* moist forest enclaves in the semi-arid interior of Pernambuco and Paraiba,

where for reasons of mountainous relief forest formations exist in a region of *caatinga* semi-arid thorn-forest, we see that these discontinuous stands of the coastal Atlantic Forest are markedly dependent on water and, at the same time, have an effect on the water cycle. In a study carried out in the Vasconcelos Sobrinho Ecological Municipal Park, in Brejo dos Cavalos (Caruaru-PE), a high concentration of rainfall was found to occur in the area, compared with that in the surrounding zone (CABRAL et al, 1999). Considering the rainfall in five neighbouring municipalities and in other areas in the very same municipality of Caruaru, in the period from August 1998 to July 1999, it was seen that precipitation was almost four times higher in this upland moist forest enclave.

Besides affecting the water regime, reflected in the climate and in the stream discharge, moist tropical forest plays a relevant role in the control of erosion. AZEVEDO (1995) stresses that well-aggregated soils, with high levels of moisture and organic matter, apart from a high concentration of active soil microorganisms, are more resistant to erosion. This is precisely the situation in those soils with a well-structured forest cover.

The effect of vegetation cover on surface runoff and on soil losses through erosion has been observed in various experiments, such as that undertaken by CROFT & BAILEY (1964), indicating that the maintenance of good ground cover is of fundamental importance for the control of erosive processes.

In the drainage basin, riparian zones are essential for conservation. They are strips and patches of land bordering courses and bodies of water and freshwater springs, where the riparian forest becomes established, also called gallery forest, riparian corridors and *varzea* forest (MANTOVANI et al, 1989).

They are characterised by their waterlogged condition, at least during the greater part of the year, due to the proximity of the water table. They are amongst the most dynamic areas, not only in hydrological terms but in geomorphological and ecological ones (LIMA & ZAKIA, 2000). In terms of soil science, it is considered that its soils vary essentially due to the degree of hydro-morphism. They range from organic soils in permanently saturated zones to alluvial soils in higher areas (JACOMINE, 2000).

Due to the fluctuations in soil moisture and degree of saturation, as a result of rainy and dry periods, the vegetation occupying the riparian zone shows a wide variation in terms of structure, composition and spatial distribution (RODRIGUES & SHEPHERD, 2000).

Steep slopes also require special attention in watershed protection with forest cover, due to the risk of erosion and landslides, bringing further problems of increase in water turbidity and silting up of bodies of water.

A healthy relationship between forests and water is not only important for rural areas. Conservation and restoration of areas that protect water sources are becoming increasingly essential in urban areas, especially in the Brazilian coastal zone. In this region, population growth, leading to an increase in water consumption and production of sewage and rubbish are leading towards an imminent collapse of water availability to human needs. Pollution and shortage of water resulting from unplanned urban expansion are determining factors as regards forest degradation, especially in the Atlantic Forest biome. At the same time, deforestation on hill-slopes and the destruction of floodplains by disorderly urban spread creates critical risk areas,

especially for the lower-income sectors of the population.

3.3 The Mata Atlantica Biome

The Atlantic Forest biome is a domain with many different plant communities, comprising a complex of woodland ecosystems and associated ecosystems.

According to the legislation in force (Federal Decree 750/93) and based on the vegetation map of Brazil (IBGE, 1993) the Domain of the Atlantic Forest corresponds to (I) the entire dense broad-leaved evergreen rainforest which runs along the coastline, from Rio Grande do Norte to Rio Grande do Sul; (II) the seasonal deciduous and semi-deciduous forests of Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro and Espírito Santo; (III) the seasonal semi-deciduous forests of Mato Grosso do Sul, including the river valleys on the north side of the river Paraná; the valleys of the rivers Paranaíba, Grande and their tributaries (Minas Gerais); the valleys of the rivers Paraíba do Sul, Jequitinhonha, intervening rivers and tributaries (Minas Gerais e Bahia); and restricted coastal regions of Northeast Brazil, adjoining the dense evergreen rainforest; (IV) the whole of the mixed evergreen rainforest and enclaves of Parana pine in the states of Sao Paulo, Rio de Janeiro and Minas Gerais; (V) the associated forest formations, such as mangrove swamps, *restinga* and the vegetation of offshore islands; (VI) the enclaves of *cerrado* forest, grasslands and montane grasslands (*campo rupestre*) contained within the interior of the above-mentioned areas; (VII) the hilltop and hillside forests of the Northeast, especially the moist inland *brejo* forests of Pernambuco and Paraíba and the *chãs* of Ceará State, in the Ibiapaba and Baturité mountain ranges and in the Chapada do Araripe; and (VIII) the native plant formations of the island of Fernando de Noronha.

Originally, the Mata Atlantica extended over more than 1,362,548 Km^2, corresponding to about 15% of Brazilian territory, divided between 17 States.

Although situated in the most densely populated part of the country, the Mata Atlantica - now reduced to about 8% of its original size, largely fragmented and still under threat of destruction in various regions - represents one of the most important tropical forests. It possesses immense scientific, scenic and cultural value, offers opportunities for tourism, renders innumerable environmental services such as biodiversity conservation, soil, water and hill-slope protection, amongst other things, and contributes significantly to the Brazilian economy, at a local, national and international level (LINO, 2002).

In this forest complex a diversified fauna is to be found, marked by a large number of rare and endemic species, in many cases endangered species. Estimates indicate that the region harbours 261 species of mammals (73 of them endemic), 620 species of birds (160 endemic) and 260 amphibians (128 endemic), in addition to some 20,000 species of higher plant, of which more than half are restricted to the Atlantic Forest. More than two thirds of the Mata Atlantica primates are endemic to this region (SMA, 1996; Fonseca, 1996).

Destruction of the forest is leading to the accelerated loss of biodiversity of this biome. The Official List of Brazilian fauna was brought up to date on 22nd May 2004. The preparation of the new list, commissioned by the Brazilian Environment Ministry (MMA) and by its executive agency, IBAMA, was coordinated by Fundação Biodiversitas in partnership with the Sociedade Brasileira de Zoologia (Brasilian Society Zoology), Conservation International do Brasil and

Instituto Terra Brasilis, and received contributions from more than 200 scientists. In the 13 years since the publication of the previous list, the number of endangered species had nearly doubled, rising from 219 to 395.

In the map showing extinctions of species, the Mata Atlantica is sadly prominent, with its fragmented 7.3% of forest remnants. This condition of the most critical biome in the country proves that the disappearance of species of fauna is directly linked to the destruction of their habitat. Of the 265 endangered species of vertebrates, 185 (69,8%) occur in the Mata Atlantica. Of these, 100 species (37,7%) are endemic to the biome, that is to say, if they disappear here, they will be gone for ever because they are not to be found in any other location (site RBMA-2005).

For this reason, according to Conservation International the Mata Atlantica is among the five top hotspots for biodiversity conservation in the world.

Nevertheless, the heritage represented by the Mata Atlantica goes much further than the its biodiversity richness or its exuberant landscape. It is intimately connected to the protection of soils and sources of drinking water. Its survival is similarly crucial to national culture and the beauty of our coastline. The Mata Atlantica impregnates the very image and identity of Brazil. This forest has left (and continues to exercise) its influence on the arts, on traditional myths, architecture and on all the fields of Brazilian culture. More than any other ecosystem in the country, this forest represents the milestones in its history. Innumerable archaeological sites are evidence of the human presence in this region thousands of years ago. These extinct peoples have given way to others, most of whom are threatened and marginalised by the injustice of our society. Currently, more than 70 indigenous areas still exist in the Mata Atlantica area and their influence in national culture continues to be strong, mixed with the African contribution, that came over with the slaves, the European one brought by the setters and immigrants and, more recently, that of the Asian immigrants.

It is precisely in the traditional communities, made up of indigenous groups, country folk and fisher-people, that we probably have our greatest heritage: ethnic and cultural diversity, ancestral knowledge about the ecology of the forest and the concrete experience of alternative ways of sustainable management (LINO, 2003).

3.4 Drainage Basins

The term "drainage basin" is taken to mean the natural catchment area for rainfall which flows across the land surface into a river or its tributary. The limits of a drainage basin are defined by the relief of the landscape, considering the highest areas as watersheds. Therefore, depending on the topographical relief, the drainage basin can present different forms, varying from long and narrow to short and wide.

The main river, which gives its name to the basin, receives contributions from its tributaries, each of which is supplied by innumerable smaller ones, fed directly or indirectly by springs. Thus, a drainage basin contains various sub-basins and many micro-basins. The latter are the fundamental units for conservation and management, considering that the environmental characteristic of a basin reflects the sum or synergy of the effects of the interventions which have occurred in the set of micro-basins nested within it.

Besides considering aspects such as the drainage area, form and structure, it is important to

study the hydrological characteristics such as stream discharge and water quality. The main physical-chemical parameters of quality are taken to be temperature, pH, turbidity, salinity, dissolved oxygen level, organic matter content and concentration of certain nutrients, such as nitrogen and phosphorus. From the microbiological standpoint, it is usual to measure the concentration of colonies of both faecal and total coliforme.

All these criteria, and many others, vary in response to the ways the water and the land in the drainage basin is used. Thus, to understand what happens in the basin, it is of fundamental importance to consider the multiple uses of water and their potential conflicts, especially as regards irrigation, supply of industrial needs and urban demands, whether this be in relation to catchment of the water for supply purposes or the fate of the effluents. The important ecological role and value of freshwater ecosystems for the conservation of forests and other natural resources should also be taken into account.

At the same time, it is indispensable to evaluate the use to which the land is put, bearing in mind its ecological potentialities and limitations, keeping the sustainability of natural resources as a reference point. In the case of forests, the initiatives for preservation, restoration or sustainable use should contribute to the conservation of water resources, from the viewpoint of integrated micro-basin, of the sub-basin and finally of the drainage basin management as a whole.

It is stressed that correct management of the basin should take into account not only the surface waters but the sub-surface ones and groundwater (which feed the springs and water bodies). The deep-lying artesian waters also need to be adequately protected. They are generally confined or semi-confined tens of metres below the surface, forming precious confined aquifers. Such freshwater sources do not respect the limits defined by the vertical projection of the line defining the drainage basin on the map, but project beyond it. Thus, the water of the underground aquifers are interconnected under several neighbouring basins, which means that their contamination by bad use or their over-exploitation can generate unwanted consequences at some distance.

Water is not the only natural element in the environment. For this reason, it should not be viewed in isolation (LANNA, 1997). Without doubt, the presence or absence of forest cover in a drainage basin has an influence on the quality and quantity of water, in the same way that the use to which the land use is determining factor for the conservation of water.

It is evident therefore, that the environmental management of a drainage basin should take the quality and supply/demand of other natural resources, like soil, air, fauna, flora and energy into consideration.

3.5 Hydrological Functions of the Forest

Forest fulfils innumerable ecological functions. Amongst them are biodiversity protection, guaranteeing habitat and appropriate conditions for feeding, breeding and evolution for native species of flora, fauna and microorganisms. Another important function is that of conservation of freshwater ecosystems, including their associated biota.

The role of the forest in the conservation of water resources is exercised through its influence on various hydrological processes. The chief ones are:

Attenuation of peak discharge

Direct runoff is the volume of water which flows across the surface of the ground. It causes a cause rapid increase in stream discharge from micro-basins during and immediately after a rainfall.

Only part of the basin contributes towards direct runoff of rainfall, especially if it is covered with forest. However, if the rains are prolonged, this area tends to expand, not simply because of the expansion of the drainage network but because critical areas of the micro-basin, saturated with water or with shallower soil, also begin to participate in th direct runoff (LIMA & ZAKIA, 2000). This observation led to the recognition of the so-called "variable area of affluence" - AVA (HEWLETT & HIBBERT, 1967).

Therefore at first, the forest is capable of holding back stream discharge, attenuating floods. After the rains, the water is released gradually, mitigating the low discharge rate in the dry spells.

In this way, the recovery of the vegetation in the catchment area contributes to the increase in storage capacity of the micro-basin, raising the level of discharge in dry periods, if compared with that which would be generated in the case of a deforested area. In a similar way, it attenuates peak flows during the rainy season.

Influence of the forest on water quality

Riparian forest performs an efficient action of surface filtering of sediments. Additionally, they can absorb and retain nutrients and pollutants carried in solution by the water during runoff.

RHODES *et al* (apud LIMA, 1986) demonstrated that riparian forests function very effectively in the removal of nitrate, mainly due to biochemical transformations by denitrifying bacteria present under the aerobic conditions of the water-saturated riverbanks and to absorption by the roots of riverside vegetation. In turn, MUSCUTT (1993) found evidence of the removal of phosphorus by the riparian forest, by revising the extensive literature. ASMUSSEN *et al* (apud OLIVEIRA, 1998) have reported a similar phenomenon for the reduction of pesticides.

Nutrient Cycling

Nutrient cycling in tropical forests is generally swift, due to the high rates of decomposition and water flow in the system. However, according to PAGANO & DURIGAN (2000), there are certain transference processes exclusive to riparian forest, which are: (1) the entry of sediments from adjacent areas, transported by the rainfall or the river and retained by the forest strip which acts as a filter; (2) the entry of nutrients by the near-horizontal flow of groundwater, transporting them from the highest parts of the aquifer to the riparian strip; and the loss of nutrients due to the washing away of leaf litter by floods.

According to the authors quoted above, under these conditions nutrient cycling between the different compartments becomes totally open and unpredictable. Thus, relations of addition and loss of nutrients to/from the system are both complex and difficult to quantify.

Protection of freshwater ecosystems

Besides the role played by the plant roots in the stabilisation of the river banks, riparian

forest continuously supply the river or reservoirs with organic material, both directly via the leaves and fruit which fall into the water and indirectly through the transport of organic detritus and solutes, local in origin. At the same time, the forest diminish the solar radiation that strikes the edges of the body of water.

3.6 Generation of Environmental Services

As already seen, the forest cover in a drainage basin contributes decisively to regularising the flow of water bodies, increasing the storage capacity of the micro-basins, reducing erosion, mitigating the impact of floods and maintaining water quality. Besides these hydrological contributions, forests provide biodiversity conservation, economic alternatives of sustainable use of the flora and fauna, opportunities for scientific research and education, enjoyment of the scenery, tourism and leisure, and reduction of the greenhouse effect, by trapping atmospheric carbon.

In this context, the forests which protect springs, reservoirs and water bodies play a strategic role in the generation of these environmental services. All the services quoted here are being gradually recognised by the authorities responsible for public policies and for the establishment of financial and institutional mechanisms for protection and restoration of these areas.

The Organisation of American States (OAS) has recommended that water companies defray the costs of protecting drainage basins and their biodiversity (TNC, 1999). With this aim, in Costa Rica, the Empresa de Serviços Publicos de Heredia has readjusted its water supply tariffs to cover activities of protection and restoration in the infiltration zones of sources of supplying drinking water (CAMACHO, 2001).

In Sao Paulo, a pioneer movement in the basin of the River Corumbatai has generated a praiseworthy initiative on the part of the public authorities, supported by organised civil society. Through is water and sewage treatment company, SEMAE, the municipality of Piracicaba has decided to invest in forest conservation and restoration to guarantee the supply of water in sufficient quantity and quality for its population of nearly half a million inhabitants. To this end, SEMAE charges R$ 0,01 per m^3 of water supplied, enabling them to undertake projects aimed at plant nurseries, reforestation and environmental education. Recently, the money collected was use to draw up of a master plan for the forests of the Corumbatai River basin (IPEF, 2002).

Furthermore, the redirecting of part of the value-added tax, ICMS, destined to the municipalities for conservation actions in the forests and water source protection – also shows that the public authorities recognise the value of the environmental services generated. States like Parana, Sao Paulo and Minas Gerais are already presenting results which should be taken into account.

In Brazil, the National Forest Programme (PNF), recognises the importance of forests in the protection of water sources for public supply and proposes the application of part of the water tariff in the recovery of permanent preservation areas of drainage basins (Ministério Meio Ambiente, MMA, 2000).

The National Biodiversity Policy (MMA, 2002) recognises the need to identify critical areas at the macro-level of drainage basins for conservation of water resources and the production

of water. It prioritises relief measures for the recovery and restoration of biodiversity in these critical areas.

In July 2002, the Brazilian Agenda 21 was officially launched (CPDS, 2002), presenting the priority actions to be developed with the participation of governments and civil society. Amongst these, the Agenda undertakes to "ensure the preservation of water sources by the establishment of forests to protect river banks, giving absolute priority to recovering their riparian forest".

3.7 Participative management and sustainable development in drainage basins

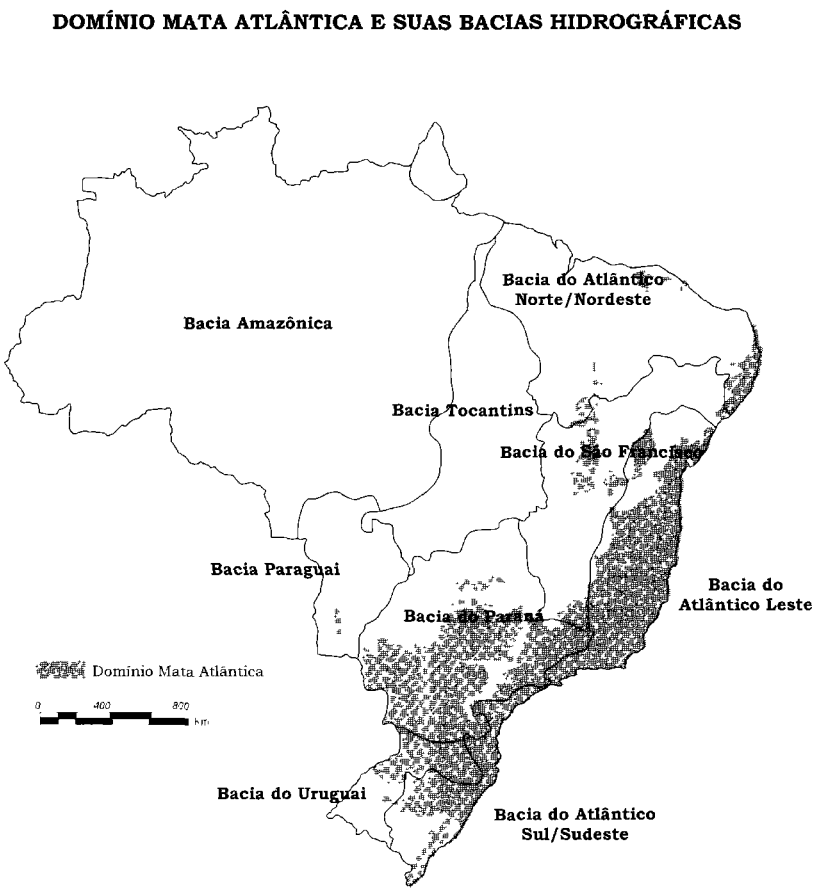
The sustainable development concept can be seen as a guide for public policy in the area of integrated conservation and management of forest and water resources in a drainage basin.

According to SACHS (1993), sustainability presents several basic dimensions: (1) ecological sustainability means guaranteeing respect for renewal requirements as regards essential ecological processes, conserving biodiversity and taking care of the health of the planet; (2) economic sustainability, which means recognising the need for development and for respecting the dynamism of the economy as a basis for opportunities that can meet human needs; (3) social sustainability, rooted in the search for equitable division of the benefits of development and of the opportunities associated with using and misusing environmental resources; (4) political sustainability, which entails building development strategies and their decision-making processes on the basis of democratic mechanisms of consultation, formulation, debate and decision; and (5) spatial sustainability, which means recognising the prominence which a better distribution of human activities across the landscape assumes in the context of environmental issues.

Thus, from the viewpoint of sustainable development in a drainage basin, the social, economic and ecological aspects function like a tripod of support buttressed by a political and spatial vision. This way of interpreting development demands clear objectives, reflected in public policies which guide the initiatives of civil society and of the public authorities. It should also be democratic, with the effective participation of the different social segments in the decisions of the river basin management bodies.

Research commissioned by WWF-Brasil from the public opinion agency IBOPE has revealed that, although there currently exist 100 river basin committees and more than 40 inter-municipal consortia dealing with these basins, 70% of Brazilians say they have never heard of the committees. Only 29% confimed having heard of them. Furthermore, 92% of these do not know anybody who participates in a basin committee. "This data is extremely disturbing, bearing in mind that the basin committees, besides being numerous, are a way for society to take part in the management and conservation of water resources", commented Samuel Barreto, coordinator of the Water for Life Programme. And it is not for lack of interest: 65% of the people interviewed declared that they were prepared to "participate in a group to decide about the use of water in the place where they live, or do voluntary work to protect water resources ", and 76% of them would participate in campaigns and petitions for recovering water sources and promoting the responsible use of water.

Map of Brazilian Rivers Basins and the Mata Atlantica



To this end, the management system of the Mata Atlantica Biosphere Reserve and other forest management bodies should build more links with the river basin management bodies, making the implementing of initiatives meeting such common objectives.

3.8 Forest conservation and recovery

Nature conservation, according to Federal Law nº 9,985 which instituted the National System of Protected Areas – SNUC (IBAMA, 2002), is understood as the management of human use of nature, comprising the preservation, maintenance, sustainable use, restoration and recovery of the natural environment, so that it may produce the greatest benefit, on a sustainable basis, for the present generations, maintaining its potential to satisfy the needs and aspirations of future generations, and guaranteeing the survival of living creatures in general.

The conservation of forests has largely occurred through the creation and use of legal instruments, such as those already referred to in this report. Environmental management practices which aim at conservation have been increased and made more effective. Generally, they are generally linked to environmental projects and programmes maintained by private and public institutions, however they are still insufficient as routine activities.

The creation, setting up and maintenance of protected areas, that is to say, areas specially devoted to the protection and maintenance of biological diversity and associated natural and cultural resources and managed via legal instruments or other effective means (MMA, 2002), could be one of the main ways of preserving, maintaining and sustainably using surviving forest remnants. In the Brazilian case, the effectiveness of protected areas is still a big problem, whatever the level of government where they are created and managed.

The creation and management of protected areas has gained momentum in recent years because of greater attention by the Federal Government and some state and municipal governments. The Parks of Brazil programme, for example, run by the Secretary of Biodiversity and Forests of the Ministry of the Environment has established as its target the protection of 10% of each of the Brazilian biomes, with a view to guaranteeing the protection of Brazilian biodiversity, the generation of income and employment and the improvement of the quality of life of the Brazilian population.

Amongst the various types of Protected Area are the "**Conservation Units**", expanses of territory with their associated environmental resources, including territorial waters, with relevant natural features, set up legally by the authorities with defined limits and conservation goals, subject to special administrative rules and with adequate guarantees of protection. These nature reserves have recently been brought together under the law of the "National System of Conservation Units" (SNUC), which divides them into two distinct groups: (1) wholly protected areas, whose purpose is to preserve nature whilst permitting the natural resources to be enjoyed indirectly; and (2) the sustainable use areas, where nature conservation can be conciliated with the sustainable use of part of their resources.

"**Permanent Preservation Areas**", like other types of protected area, are defined by the 1965 Forest Code as specific types of area, under either public or private ownership, where the naturally occurring vegetation can only be pruned or removed with prior authorisation from federal authorities, when such disturbance is essential to carry out engineering works, plans, activities or projects of public interest or social value. Guaranteeing the protection of such areas has been a serious challenge. The role of their pre-existing forest cover has already been amply discussed in the present document under the perspective of improvement of water quality and availability.

So-called "**Legal Reserves**" are those portions of private properties where close-cutting of the vegetation is not allowed. This kind of protected area must have a defined boundary and its existence must be noted in the margin of the official land registry entry. Should the area change hands or be divided up, its restrictions cannot be removed. The selection of the area of land to be safeguarded in this way and its subsequent upkeep could be centred on the conservation of water resources. If this perspective were adopted, the obligation to set aside 20% of the area of rural properties as a "Legal Reserve" would also have a noticeable effect on the availability and quality of water in the region. However, the legislation which imposes this requirement is poorly enforced.

There are various ways to make this legislation more effective, that could be adopted by the government bodies responsible for issuing planning licences or promoting urban and rural development. This would significantly increase the total effective area of "Legal Reserves" in Brazilian territory. Some states have pioneered initiatives in this matter, tying the release of loans or licences to the observance of the legislation or setting up specific programmes to tackle the issue.

A huge increase in the benefits generated by the forests towards the availability and quality of surface water and groundwater could be achieved merely by properly implanting the protected areas already defined by law, and by achieving the targets proposed by government conservation policies. Additionally, it is necessary to intervene vigorously in forests restoratios, including forests in "Permanent Preservation Areas" which have become degraded.

On the basis of an initial proposal submitted by the National Council of the Mata Atlantica Biosphere Reserve, subsequently discussed and complemented by the Technical Chamber for the Atlantic Forest, the National Environment Council, CONAMA, has laid down the "Guidelines for Conservation and Sustainable Development Policy in the Atlantic Forest (CONAMA, 1998). Amongst the principles established are the "recovery of degraded areas and restoration of forest formations".

Re-composition, as a form of forest recovery, signifies the search for an end-situation as similar as possible to that of the original forest. It differs from **restoration**, where the exact conditions of the site are reproduced just as t hey were before the alteration, and also from **rehabilitation**, which is planned around a proposal to utilise or readapt an area (NOFFS, G.; GALLI, F. & GONCALVES, L., 1996). Forest recovery can occur with varying degrees of human intervention by means of management instruments and styles which encourage the re-establishment of processes of ecological plant succession, in a spontaneous or directed way, in order to attain the desired condition.

When considering the positive contribution of forest cover towards the availability and quality of surface water and groundwater in an Integrated Policy for Conservation and Management of Forest and Water Resources, we should not forget other environmental services or benefits bestowed by forests. A few examples, such as biodiversity protection, the carbon sequestration, the multiple alternative uses of its wood and other products, provision of forage for animals, the opportunities it offers for ecotourism, the equable climate it provides and the agreeable landscape, are sufficient to illustrate the complexity of these direct and indirect benefits that a healthy forest system can provide. For this reason, our aim to stress here the perspective of **multifunctional forest recovery**, meaning that from the sustainable development viewpoint, it involves the generation and exploitation of the whole complex of possible environmental, social and economic benefits.

This diversity of services can flourish at different moments, showing re-composition to be a process which gradually adds quality to the degraded environment until it reaches a more balanced state. From this perspective, it is worthwhile establishing strategies for attaining the reconstituted condition whilst taking maximum advantage of the benefits which can be generated during this process. This permits the adoption of various forms of intervention, according to the nature of the existing degradation, the socioeconomic situation of the people undertaking the task and the intermediate targets which are established.

Intervention may take the form of strengthening natural recovery processes, in cases where the state of degradation is not extreme and the physical and biological soil conditions, supply of seeds and natural dispersal agents are conducive to successful repopulation by the native species concerned. This is the case of the fencing of areas of secondary forest to avoid disturbance by grazing cattle.

In cases where it is difficult for spontaneous recovery processes to succeed, a more intense and specific intervention may be undertaken, provided that the processes of ecological succession and plant-animal interactions are taken into account (REIS, A. et al, 1999). This is so when

reforestation is carried out with native species through a series of interventions involving the successional planting of pioneer, slower growing and climax species associated with the valuing, protection and encouragement of animals which "sow and plant" seeds in re-establishing forest species naturally.

Another possible alternative is to set up productive systems with ecological features. Agro-forestry systems can have intermediate goals of managing and exploiting products from exotic species associated with those from native forest species. Through method make it possible to reduce the costs of recovering "Permanent Preservation Areas" and "Legal Reserve Areas" (RUSSO, 2002). The exotic species can later be eliminated from the system and the degree of management intervention gradually reduced until, within a target period, the native forest cover of the Permanent Protected Area is re-established.

In the setting up of forestry systems incorporating native species, management practices can be adopted to yield a better return from native forest products, provided that care is taken to maintain germplasm banks of the species removed. In both cases, forest recomposition can be planned in wich human intervention promotes repopulation or enrichment of a particular forest formation with naturally-occurring native species which may have been previously exploited to the point of extinction, such as in the case of the heart-of-palm tree *Euterpe edulis* Mart (NODAR et al., 2000).

Thus, a variety of approaches exist for recovering forest in an attempt to identify those best adapted to the local conditions of the area under intervention. They range from recomposition, obeying conservation and environmental protection precepts, to intervention with a similar commitment but which allow for the sustainable management and use of forest products and services. The degree of quality can vary widely, depending on the degree of knowledge, planning and investment involved. This brings us back to the notion of process, where every initiative which promotes the re-establishment of plant succession can lead to a recomposed forest.

Clearly, we must not fail to place multifunctional forest restoration within the context of forest socioeconomics, at the risk of recommending something which is unfeasible from the socio-cultural and economic viewpoint. Supposedly sustainable forest management practices have generally turned out to be embarrassingly inconsistent for a whole set of reasons: unfair competition from illegal products; unfamiliarity with the law; lack of technical guidance and assistance; slowness of the licensing authorities; lack of official land deeds; difficulty of access to the market; management difficulties; and lack of credit and/or tax incentives (SIMOES, L and LINO, C.F., 2002). Cultural traditions which are weighted towards purely extractive processes dating back to colonial times, and lackig any form of sustainable management can be added to these. This proves the need for a systemic intervention making it possible to confront the whole set of factors responsible for obstructing of sustainable forest management, or at least the most important ones.

3.9 Environmental Education and Mobilisation

Environmental education should be a sensitive, active, participative and critically-orientated process, strengthening the link between society and the bodies which deal with environmental issues in the effort to bring moral awareness and disseminate more ethical and responsible values, behaviour and practices in relation to the environment (MMA/MEC, 1997). This process should avoid purely informative teaching methods and those which follow the usual moralising line,

by seeking to incorporate awareness and creative experiences, "hands on " activities and reflection.

Moral awareness can only be attained when it is generated in the community itself and not imposed as a set of extraneous values. Generally speaking, the greater the participation of society in forging educational instruments, the better the results. To ensure that people, in fact, show concern and exercise responsibility over their actions, developing a sense of care and desire for conservation, more action-orientated, critical and interactive relationships must be built up.

Some of the attempts at environmental education and mobilisation tackle environmental issues in an isolated way, at times in a very naive and utilitarian fashion, sidestepping the building of a systemic process. Unfortunately, this sort of approach has been common, if not predominant, in the treatment of issues related to the forest and water resources. A more profound approach is needed, yielding a wider and more integrated perception of human/environmental relations. This should take into account political, ethical, social, technological, scientific, economic, cultural and aesthetic aspects, particularly when it is conducted within a balanced, global, cross-disciplinary perspective.

It is also crucial to establish real coherence between the educational conceptions and practices, on the one hand, and the principles behind the emerging ecological paradigm, on the other. For this reason, it is important to assess the ideology underlying all the practices, even the children's games and toys. The self-assertive values of competition and domination should be replaced by more cooperative and sharing actions based on living in harmony, partnership and integration.

From this standpoint, it is important to carry out joint work, demonstrations and actions which give value to processes of community development and assertion, especially in the care and management of collective resources and to diffuse interests such as those represented by water and forests.

It should be stressed that all the elements involved in the actions need to be assessed with extreme care regarding their cultural, affective and aesthetic values, in the face of the prevalent economic and utilitarian ones. It is not possible to build a natural feeling of respect, care and protectiveness towards living creatures when these are transformed into mere objects or considered as little more than resources to be exploited. For this reason, once one admits the use of the word "resources" in relation to forests and water, it is vital from the viewpoint of environmental awareness-raising that its meaning be re-examined with participation of the local communities, taking into account the principles of holistic education and profound ecology explored by FERRY (1994), BOFF (1999), HEEMANN (1998), HUTCHISON (2000) and CAPRA (1996).

In the process of mobilisation and arousing of responsibility it is important to apply up-to-date, diversified and motivating teaching and instructional resources. Hence the value of strategies that foster other interpretations of reality and of political involvement, which are both sensitive, aesthetic and play-orientated (International Congress on Environmental Education and Training, Moscow, 1987). Their scope should not be limited to the formal spaces of the educational system but reach society as a whole, including different interest groups and generations. Furthermore, they could reach beyond the local space in search of an identity at state, regional or national level on common themes such as drainage basins.

It is also important that teachers and pupils participate directly in the preparation and adaptation of teaching materials. Specific themes should be agreed jointly with teachers and

other multiplier agents starting from a critical analysis of the reality in question. This line of thinking treats the teacher as a veritable agent of construction and cooperation of the process of environmental education. A reference mark in this respect is provided by the critical and libertarian pedagogy of Paulo Freire, based on teacher-student dialogue and adapted to the concrete situations present in each circumstance.

Environmental education as a continuous and permanent process should foster collective experiences for all ages through systematic instruments and strategies which explore the play instinct, sensitivity, creativity and local culture, as well as stimulating the organisation and self-management of community groups. Continuity and permanence of action is crucial in the integrated conservation and management of forests and water and may be guaranteed through the recognition and strengthening of initiatives which are present in the diverse sectors of society, especially the representative councils (river basin committees, Atlantic Forest Biosphere committees, protected area management councils, etc.) and teaching institutions. This will reduce the risk of paralysis of the process at the moments when one institution or another is undergoing deficiencies or difficulty of action.

It is essential to encourage initiatives aimed at the teacher and other multiplier agent training and recycling and exchange of experience. The setting up of networks for intercommunication and exchange of experience within the context of drainage basins could include, in addition to the use of the internet, local or regional meetings or seminars which, amongst other things, would encourage school/community integration, bridging the gap between scientific and traditional knowledge about the integrated forests and water conservation and management. Although focussed on local realities, these initiatives should not lose sight of regional and global perspectives. To ensure this, other instruments could be used, such as the cross-cultural themes of the National Curricular Criteria, PCNs (MEC, 1997), local Agenda 21 efforts (NOVAES, W. (Org.); RIBAS, O., NOVAES, P. 2000), environmental management plans and permanent environmental education forums.

Attention should also be paid to the need to expand environmentalist horizons and to build a new, wider and deeper vision of the environmental issue. The role of NGOs and social movements is crucial and has built up a consistent line of action in many areas of the Atlantic Forest biome, hence the need to strengthen existing inter-institutional cooperation and to forge new relationships with thriving NGOs.

It is recommended that special attention be paid to the relation between socioeconomic development and environmental enhancement, reinforcing the positive aspects between forests and water and the role of communities and businesses in this regard. The activities of farmers, timber merchants, water and energy concessionaires, etc., have a direct impact on the quality of the environment. In turn, restrictions imposed by ecological needs and by the law also have consequences on social and economic conditions. Mobilisation and capacity- building should concentrate especially on drainage basin users, building joint alternatives and strengthening the understanding of the benefits of integrated forests and water conservation and management.

4. Sectorial Policicies and Legal Instruments

The legal instruments supporting a integration policy in the area of forest and water

conservation and management are to be found in Law no. 6938/81, establishing the National Environmental Policy, Law no. 9433/97, which sets out the National Water Resources Policy and Law no. 4771/65, known as the Brazilian Forest Code, together with other laws, decrees and resolutions which arose after and from them.

The states and municipalities covered by the Domain of the Atlantic Forest also have their specific environmental legislation which will not be adressed here due to its breadth and diversity, stressing that it often ratifies and reinforces the federal legislation.

4.1 National Policies as regards the Environment and Environmental Education

Federal Law no. 6938/81, addressing the National Environmental Policy, has a wide scope, defining the objectives, principles, guidelines and management system of such a policy. It also defines its instruments, which are:

I – the laying down of environmental quality standards;
II – environmental zonation;
III – environmental impact assessment;
IV – the licensing and revision of activities which are effectively or potentially polluting;
V – incentives for the production and installation of equipment and the creation or absorption of technology directed towards the improvement of environmental quality;
VI – the establishment of territorial spaces specially protected by federal, state and municipal authorities;
VII – the national system of environmental information, SISNAMA;
VIII – the Federal Technical Database of Environmental Defence Activities and Instruments;
IX – disciplinary or compensatory penalties for breaching the measures taken for the preservation or rectification of environmental degradation;
X – the institution of the Environmental Quality Report;
XI – a commitment by the authorities to furnish information regarding the environment or to obtain it, where it is not yet available;
XII – the Federal Technical Database of activities which are potentially polluting or which potentially exploit environmental resources.

It can be seen that, alongside the traditional regulating or monitoring instruments, that is to say environmental licensing and inspection, other legal mechanisms are available for a forest and water resources conservation and management policy, which are both of an inductive and pro-active nature.

Although the law establishing the National Environmental Policy stresses the systemic standpoint, nevertheless it fails to approach environmental management from the drainage basin perspective (BRAGA, 2004)

Some of the official instruments help support the planning and management of space, such as the creation and implementation of specially protected areas and environmental zoning. Others emphasise informational and participative aspects, such as obligatory technical registers, a periodic environmental quality report, the National Environmental Information System and public participation in decision-making through official fora, particularly the councils mentioned earlier on.

Amongst these instruments, the legal instruments and mechanisms for environmental education are worth highlighting because of their strategic importance in the integrated management of forests and water.

In its chapter entitled "About the Environment", the new Brazilian Constitution (1988) proclaims the need to "promote environmental education at all levels of schooling, as well as the enhancing of public awareness as regards environmental preservation.

Regarding more specific legislation, Federal Law no. 9795/99 lays down rules on environmental education and institutes the National Policy on Environmental Education, subsequently regulated by Federal Decree no. 4281/02. They stipulate the responsibilities of the government, private institutions and the service industry in relation to environmental education, on the basis of the principles and objectives they define. Under the regulatory instrument, two bodies are set up: a management body for environmental education, under the auspices of the Ministries of Education and Environment, and an advisory committee, each with their respective sphere of competence, relating to the ways in which the diverse sectors of society can participate, the utilisation of National Curricular Criteria and Guidelines, the establishment of programmes on this theme and the organisation and budgetary responsibilities of the two ministries.

The National Environmental Education Programme, PRONEA, set up in 1994 by the joint action of the two ministries, formulated public policies compatible with the principles of sustainable development. The National Curricular Criteria defined by the Education Ministry (MEC) in 1996 include environmental education as an interdisciplinary and cross-curricular issue which should interpret reality in a systemic fashion, embracing all the complexity of human activity.

The Brasilia Declaration on Environmental Education (1997) represents a national landmark for environmental education policy and the interventions which it entails. It identified the main problems and presented recommendations on the following themes: environmental education and the sustainable development approach, formal environmental education, environmental education in the process of environmental management, environmental education and public policies and, last but not least, environmental education, ethics and education for citizenship. In 1999 the National Environmental Education Programme, PNEA, was set up, giving continuity to the work begun under PRONEA, and today this is promoting the development of a whole range of organisational and integrated management tools for the ongoing interventions.

4.2 Policy Instruments for Water Resources

In its guidelines Federal Law no. 9433/97, which established the National Water Resource Management Policy, recognises the need for the integration of water management and environmental management, using the drainage basin as a reference point. The National Water Resources Policy stipulates participative, integrated management of these resources and new economic instruments aimed at ensuring the appropriate use of water. The National Water Resources Secretariat and the National Water Resources Council are the bodies responsible for establishing norms, formulating policies and policy instruments. Its main executive branches are the National Water Agency, ANA, set up in 2000, and the river basin committees.

The policy instruments, as prescribed by Law no. 9433/97, are:

I – the Water Resource Plans;
II – the division of bodies of water into classes, according to the principle uses of their water;
III – the concession of water use rights;
IV – charging for the use of water resources;
V – the Water Resource Information System.

Under the integrated planning and management perspective, the importance is stressed of water resource master plans, which should be discussed and approved by the river basin committees (special foruns for the exchange of opinions between the diverse sectors of society and drainage basin users and for the promotion of sustainable development).

Concern for the conservation of water sources can be observerd in the existence of granting of rights for the use of water, altering the regime, the quantity or quality of water existing in a given body of water. At the same time, charging for the use of water will not only encourage its rational use but should generate financial resources for investments in conservation and in social mobilisation in the area of the drainage basin itself, linking the use value to the conservation value.

Also, in the water resources legislation, as with other legal instruments relating to the environment, the gathering and organisation of information aims at enabling more secure and democratic decision-making. It is also necessary to consolidate these information systems and to bring them together.

Water resources laws have also been passed in the great majority of Brazilian states, at state but not at municipal level, focussing on the drainage basin as the planning and management unit, adopting the same perspective and orientation as established in the National Water Resource Policy.

At municipal level, the law and public policy instruments are still fairly ineffective in their response to the need for environmental management on a drainage basin basis. However, it is at municipal level that the headwaters and springs, the areas of aquifer recharge and the water-producing micro-basins are situated, and it is precisely these which are most affected by deforestation and soil movements. Similarly, it is in the urban areas that we have domestic sewage discharge into water bodies, the depositing of rubble and rubbish on the river banks. Although they are only beginning to produce specific laws for the integrated conservation of forests and water, municipalities already have sufficient legal backing for the effective implementation of the management of these natural resources at local level (BRAGA, 2004).

Recently, various instruments and measures have been announced and implemented throughout the world, directed towards a policy of promoting access to water, counteracting the situation of water scarcity and of drainage basin degradation and fostering of sustainable development.

In December, 2003, the United Nations General Assembly adopted the resolution that the period from 22nd March 2005 to 21st March 2015 would be the Decade of International Action "Water - Source of Life". The objective of this decade, according to the Pan American Health Organisation, will be to analyse the issues relating to water at all levels in greater depth and to carry out projects and programmes which endeavour to ensure the participation of women in development aspects related to water and the promotion of cooperation to help attain the objectives set out in Agenda 21 and in the Millennium Declaration (Ambiente Brasil – Neide Campos with the collaboration of Fabiana Michori). In March 2005 following a recommendation by the

National Water Resources Council (CNRH) a decree signed by the Brazilian President, Luis Inacio Lula da Silva, and by the Environment Minister, Marina Silva, instituted the Brazilian Water Decade.

During the Brazilian Water Week commemorations in 2005, the CNRH passed a resolution defining the rules for charging a condominium fee which will be applied to the users of fresh water in all the country's drainage basins. The money, according to a criterion established in the resolution, must be applied in environmental restotarion of these basins, mainly in the area of sanitation. This measure will have an impact on the costs of industry and business and hence on the pocket of the domestic end-user. By the reckoning of the CNRH, 2% extra will be added to each Brazilian consumer's water bill. The most significant burden, however, will fall on the shoulders of business and industrial concerns, especially those linked to agriculture, which indulge in large-scale irrigation and are considered the villains of consumption and of environmental damage. Criteria for the calculation of water charges will be defined by the river basin committees for each region.

4.3 Instruments of Forest Policy

Reference shoul be made to Federal Law no. 4771/65 (the Brazilian Forest Code) and the laws, decrees and provisional measures which have subsequently modified it. This legislation does not have the theoretical coherence or structuring features of a system, as in the case of the environmental and water resource legislation, but is based on the allowing or prohibiting actions. However it makes use of instruments mentioned in relation to these other legislative areas, such as environmental licensing, environmental zonation and drainage basin plans.

Taking into account the limits established for the utilisation and exploitation of forests and other forms of vegetation cover, the law defines "Permanent Preservation Areas", whith the environmental role of preserving water resources, landscapes, biodiversity, the genetic flow of flora and fauna, soil protection and guaranteeing human well-being. In this respect, the law prohibits the removal of natural vegetation protecting water sources except in the case of proven public utility of the measure and, even so, only after the definition of mitigation and compensatory actions.

Riparian buffer strips of specified minimum width must be rigorously preserved, especially along rivers or other water bodies, around lakes and reservoirs and in the vicinity of springs. Such legal provisions are regulated by resolutions of the National Environment Council, CONAMA.

In the case of the Mata Atlantica, it should be noted that this biome is considered National Heritage by virtue of the 1988 Federal Constitution, hence the use of the term "Domain of the Mata Atlantica". Decree no. 750/93 has defined the territorial limits of this domain and has led to various CONAMA resolutions setting out concepts and conservation criteria for the different plant communities contained in it.

Another important landmark as regards conservation of the Mata Atlantica and other Brazilian biomes is Law no. 9985/00, more commonly known as the "SNUC Law", and specifically article 225, paragraph 1, clauses I,II, III and VII of the Federal Constitution and the institution the National System of Nature Conservation Areas, SNUC.

Although it took 8 long years of negotiations before being the Brazilian National Congress aproved it, this law represents an important advance, marking a new political consensus.

Despite the fact it was not aimed exclusively at forest ecosystems, the SNUC law is extremely important for a policy of integrated conservation and management of the Mata Atlantica natural resources, especially in relation to the environmental services rendered by such a protected area system in the generation and conservation of water resources.

Law no. 9985/00 not only formally sets up the first integrated network of Protected Areas in Brazil but lays down the first guidelines requiring that the local populace be involved in the creation, planning and management of such areas. The law ensures that the different sectors are involved in the organizing of consultative or deliberative councils for management of conservation areas, leading towards a more integrated and participative management and placing the areas definitively amongst the instruments of territorial planning in Brazil.

Another important advance is the inclusion of Biosphere Reserves, ecological corridors and mosaics and of buffer zones around protected areas in chapter XI of this law, as mechanisms for fitting these official areas better within the wider regional context.

The National System of Protected Areas, SNUC, includes the whole set of municipal, state and federal conservation areas. Its aims are defined as follows:

I – To contribute to the maintenance of biodiversity and of genetic resources in Brazilian territory and territorial waters;
II – To protect species threatened with extinction at both regional and national level;
III – To contribute to the preservation and restoration of the diversity of natural ecosystems;
IV – To promote sustainable development based on natural resources;
V – To press for the use of nature conservation principles and practices in the economic development process;
VI – To conserve natural and semi-natural landscapes of outstanding natural beauty;
VII – To protect relevant geological, geomorphological, speleological, archaeological, palaeontological and cultural features;
VIII – To safeguard and restore water and soil resources;
IX – To recover or restore degraded ecosystems;
X – To provide means and incentives for scientific research, environmental monitoring and studies;
XI – To give due value to biological diversity, both in economic and social contexts;
XII – To promote and offer conditions for environmental education and interpretation, recreation in contact with nature and ecological tourism;
XII – To safeguard the natural resources essential for the subsistence of traditional peoples, respecting and valuing their knowledge and culture and promoting their social and economic interests.

Besides the existing legal framework, a bill specifically on the topic of the Atlantic Forest is currently passing through National Congress which promises various new advances: the establishment of a fund for restoring Atlantic Ecosystems, stimulus for donations of resources by private initiative for conservation projects in the Mata Atlantica and the development of a green seal to distinguish products and services derived in a sustainable way from this biome.

5. Final Considerations

Environmental management in Brazil is characterised by a rigid compartmentalisation between the different bureaucratic bodies in the environmental area, fragmented sector-based operation and environmental monitoring virtually restricted to coping with the negative effects of development.

The official environmental agencies, especially the forestry authorities, are still strongly biased towards outright preservation, poorly integration with other sectorial policies and having difficulty with the dynamics of development-linked conflicts.

Furthermore, those responsible for managing water resources still carry the prejudices of a technical tradition of quantitative management of these resources, excessively focussed on engineering works and tied to a view of quality which is practically limited to sanitation.

On most occasions, water resource management ignores the criteria represented by the forest's role of the in the regional water regime and the question of biodiversity as a criterion for quality policies.

The presence or lack of forest cover in a drainage basin has an influence on both the quality and quantity of water, in the same way that the uses to which the land is put are principal factors in the conservation of water sources.

Forest cover in a drainage basin contributes decisively towards stabilising stream discharge, increasing the storage capacity of the microbasins, reducing erosion, diminishing the impact of floods and maintaining water quality.

Besides their hydrological contributions, forests offer other important benefits including biodiversity conservation, economic alternatives for sustainable use of the biota, opportunities for education and scientific research, the opportunity to enjoy beautiful scenery through tourism and leisure activities, and even help towards reduction of the greenhouse effect, through the trapping of atmospheric carbon.

The forests which protect fresh water springs, streams and reservoirs play a strategic role in the generation of such environmental services.

The effort towards integrated river basin management has so far been restricted to conservation of the water resources. Since water is not an independent natural element in the environment, there is no good reason why it should be treated in isolation. Environmental management of a river basin should take into consideration the quality of other natural resources, such as soil, air, fauna, flora and energy, and the management of their supply and demand.

Sustainable development should be seen as a guiding principle in public policies for the integrated conservation and management of forest and water resources in a drainage basin.

The National Water Resources Policy, whose organizational backbone is the establishment of river basin management committees, represents an advance insomuch as it integrates this within the environmental system and the set of environmental policies.

Drainage basins appear to be a promising territorial space for integrated management,

involving the consideration of natural as well as cultural and socio-economic factors.

Representative councils, such as the river basin management committees, are ideal spaces for promoting the desired cross-sectorial integration.

There is a need for river basin committees to become link-building pioneers for integrated forest, soil and water policies, for planning and decision-making on issues related to sustainable development, adding wider responsibilities to their water management role.

The management network of the Mata Atlantica Biosphere Reserve and other forest management bodies should get more involved with the river basin management bodies, rendering feasible and strengthening initiatives which serve common objectives.

It is necessary to conciliate the interests of the different social sectors and segments and strengthen the representative councils and river basin management bodies, as tools for sustainable development.

The integration of actions and projects centred on the river basin will bring bigger and better results as regards mitigation of the scarcity and degradation of natural resources, biodiversity conservation and the development of sustainable activities in the region.

We need to widen and strengthen initiatives which aim at counteracting the degradation, wastage and shortage of natural resources and promoting sustainable development in drainage basins and in all the Atlantic Forest biome.